Der Anfangs-Gründe Aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften

Erſter Theil,

Welcher

Einen Unterricht

Von der Mathematiſchen Lehr-Art, die Rechen-Kunſt, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunſt in ſich enthält,

Und zu mehrerem Aufnehmen der Mathematick ſo wohl auf hohen als niedrigen Schulen aufgeſetzet worden

Von

Chriſtian Wolffen,

Königl. Preuß. Hof-Rathe und Mathem. & Natur. P. P. O. der Königl. Groß-Britanniſchen / wie auch der Königl. Preuß. Societät der Wiſſenſchafften Mitgliede.

…UM DES COLLEGIUMS IN AUGSBURG …ANNA

Die andere Auflage, hin und wieder verbeſſert und vermehret.

Mit Röm. Käyſerl. Majeſt. auch Königl. Polniſch. und Churfürſtl. Sächſ. allergn. PRIVILEGIIS.

Halle im Magdeburgiſchen. A. MDCCXVII.

WIr CARL der Sechſte von GOttes Gnaden/ Erwehlter Römiſcher Käyſer/ zu allen Zeiten Mehrer des Reichs/ in Germanien/ zu Hiſpanien/ Hungarn/ Böheimb/ Dalmatien/ Croatien nnd Sclavonien ꝛc. König. Ertz-Hertzog zu Oeſterreich/ Hertzog zu Burgund/ Steyer/ Kärndten/ Crain und Würtenberg/ Graff zu Tyrol. Bekennen öffentlich mit dieſem Brieff/ und thun kund allermänniglich/ daß Uns Johann Gottfried Renger/ Buchführer und Buchhändler in Halle in Magdeburgiſ. allerunterthänigſt zu vernehmen gegeben/ was maſſen Er der ſtudirenden Jugend/ auch allen Liebhabern der Matheſeos zum Beſten/ des Chriſtian Wolffens/ Profeſſoris publici in Halle/ Anfangs-Gründe aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften in Octavo aufgelegt/ und in offenen Druck befördert habe/ und nicht ohnzeitig be-

ſorgen müſte/ daß ſothanes Buch zu ſeinen gröſſeſten Nachtheil und Schaden/ von andern nachgedruckt werden mögte/ mit gehorſamſter Bitte Wir Ihme zu deſſen Abwendung Unſer Käyſerliches Privilegium Impreſſorium mitzutheilen gnädigſt geruhen wolten; Wann wir dann gnädiglich angeſehen/ jetzt angedeutete ziemliche Bitte/ auch die Unkoſten/ Fleiß und Arbeit/ ſo bey ſolchem Buch angewendet worden/ ſo haben Wir Ihm die Gnade gethan und Freyheit gegeben/ thun auch ſolches hiemit wiſſentlich in Krafft dieſes Brieffs/ daß eingangs ermeldter Johann Gottfried Renger vorgedachtes Buch/ die Anfangs-Gründe aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften genannt/ in Octavo, mit Kupffern in offenen Druck ausgehen/ hin und wieder ausgeben/ feil haben und verkauffen laſſen/ auch ihme ſolches niemand ohne ſeinen Conſens, Willen und Wiſſen innerhalb den nechſten zehen Jahren/ von dato dieſes Brieffs anzurechnen/ weder im Heil. Röm. Reich noch Unſerem Erb-Königreich/ Fürſtenthumb und Landen nachdrucken und verkauffen/ vielweniger etwas daraus nehmen

men und zuſammen tragen ſolle/ weder in kleinern noch gröſſern Format/ mit oder ohne Kupffer/unter was geſuchten Schein das immer geſchehen möchte. Und gebiethen darauf allen und jeden Unſern und des H. Reichs/auch Unſerer Erb-Königreich/Fürſtenthum und Landen Unterthanen und Getreuen/inſonderheit aber allen Buchdruckern und Buchführern / bey Vermeidung ſechs Marck löthigen Goldes/die ein jeder/ſo offt er freventlich hier wieder thäte/Uns halb in Unſere Käyſerl. Cammer/und den anderen halben Theil obgedachtem Renger/ oder ſeinen Erben unnachläßlich zu bezahlen verfallen ſeyn ſolle / hiermit ernſtlich und wollen/daß ihr noch einiger aus euch ſelbſt / oder jemand von euretwegen obangeregtes Buch innerhalb den beſtimten zehen Jahren nicht nachdrucket/ diſtrahiret/ feilhabet / umbtraget/oder verkauffet / noch auch ſolches anderen zu thun geſtattet / in keine Weiß noch Wege alles bey Vermeidung Unſerer Kayſerl. Ungnad und obbeſtimter Straff der ſechs Marck löthigen Goldes/ auch Verliehrung deſſelben euren Drucks/ den vielgemeldter Renger/ oder ſeine Erben

und deren Befehlshabere/mit Hülff und Zuthun eines jeden Orts Obrigkeit/ wo Sie dergleichen bey Euch finden werden/ alſo gleich aus eigener Gewalt / ohne Verhinderung Männiglichs / zu ſich nehmen/ nnd damit nach ihrem Gefallen handeln und thun mögen. Mit Uhrkund dieſes Brieffs/beſiegelt mit Unſerm Käyſerl. aufgedruckten Käyſerl. Secret-Inſiegel/ der geben iſt in Unſer Stadt Wien den Funffzehenden Decembris Anno Siebenzehnhundert und Sechzehen/ Unſerer Reiche des Römiſchen im Sechſten/des Hiſpaniſchen im Dreyzehenden/ des Huugariſchen und Böheimbiſchen aber im Fünfften.

CARL

(L.S.)

Vt. Frid. Carl G.v. Schönborn.

Ad Mandatum Sacræ Cæſareæ Majeſtatis proprium.

Frantz Will. von Monßhengen.

Dem
Hochgebohrnen Grafen
und Herrn/
HERRN
Ferdinand Ernſt/
Grafen v. Herberſtein/
ꝛc. ꝛc.

Seiner Käyſerlichen und Catholiſchen/ auch zu Hungarn und Böheim Königl. Majeſtät Hochanſehnlichem Cammer-Herrn, des Hohen Appellation - Gerichtes im Königreiche Böheim Hochbeſtallten Rathe und Referendario in Lehn-Sachen,

Meinem Gnädigen Herrn.

Hochgebohrner Grafe /

Gnädiger Herr /

DJe gründliche Erkäntnis der Dinge iſt ein gewiſſes Zeichen unſerer Vollkommenheit. Daher entſtehet aus ihr ein ſüſſes Vergnügen / und dieſes erreget ein inniges Verlangen / daß jederman wie unſer einer werden möchte. Wie

tieff Euer Hochgräflichen Gnaden die entferneten Wahrheiten eingeſehen/ lieget ſchon am Tage. Wie groß Dero Vergnügen darüber ſey/ kan man unter andern auch daraus abnehmen/daß ſo viel hohe und wichtige Geſchäffte Euer Hochgräfliche Gnaden von Erſinnung neuer Wahrheiten nicht abhalten können/ſondern Sie, in dieſer Bemühung eine angenehme Ruhe finden/ wenn ſie durch jene ermüdet worden. Endlich wie hefftig das Verlangen nach dem Auffnehmen gründlicher Wiſſenſchafften und nützlicher Künſte ſey; kan ich öffentlich zeigen/ der ich bisher die Gnade gehabt mehr als auf eine Art ſolches zu erkennen. Da ich nun unſeren Deutſchen in gegenwärtigen Anfangs-Gründen aller Mathematiſchen Wiſſenſchafften einen ebenen und geraden Weg zu einer gründlichen Erkäntnis bahne; ſo trage ich nicht den geringſten Zweiffel/ es werde niemand mehr als Euer Hochgräfliche Gnaden mein gegenwärtiges Vorhaben billigen und demſelben einen erwünſchten

 Fort-

Fortgang gönnen. Ich gedencke aber das letztere nicht beſſer zu erhalten / als wenn Dero hohes Exempel jederman / der dieſes Buch leſen wird / in die Augen leuchtet. Derowegen habe ich mir die Freyheit genommen / Dero Hochgräflichen Nahmen demſelben vorzuſetzen / und dadurch zugleich bezeigen ſollen / daß ich ſey

Hochgebohrner Grafe /

Gnädiger Herr /

E. Hochgräfl. Gnaden

Halle den 1. Aug. 1710.

Unterthänig-ergebenſter

Chriſtian Wolff.

Vorrede.

DEr groſſe und vielfältige Nutzen hat in unſeren Tagen die Mathematiſchen Wiſſenſchafften ſo beliebt gemacht / daß ſie wohl niemals in ſo hohem Werthe geweſen / und mit ſolchem Eifer getrieben worden. Und was iſt es Wunder? So jemand über die Kräffte des menſchlichen Verſtandes ſich erfreuet / der findet hier einen unvergleichlichen Schatz der herrlichſten Proben / wie weit man durch rechten Gebrauch derſelben kommen kan. Die Algebra und höhere Geometrie zeigen / daß nichts ſo tieff verborgen ſey / welches man nicht ergründen könte. Die Aſtronomie und Geographie überführen uns / daß nichts von uns ſo weit entfernet ſey / welches man nicht genau erkennen und ausmeſſen könte. Aus den Calendern und Ephemeridibus kan man erſehen / mit was vor Gewißheit die Sternkundiger die Himmels-Begebenheiten vorher verkündigen können / unerach-

tet die Geſetze der Bewegung ihnen von niemanden offenbahret worden. Die Mathematiſche Lehr-Art giebt den rechten Gebrauch der Vernunfft zu erkennen / wie man nehmlich zu klaren / deutlichen und vollſtändigen Begriffen gelange / und daraus ohne Anſtoß die übrigen Sachen herleite. Die Rechen-Kunſt / Trigonometrie und Algebra halten die allgemeinen Maximen in ſich / nach welchen der Verſtand geleitet wird / wenn er durch eigenes Nachſinnen die verborgene Wahrheit erfinden wil / und wie es anzugreiffen / daß die Sinnen und Imagination im Nachdencken nicht hinderlich fallen / ſondern vielmehr die ſaure Arbeit dem Verſtande verſüſſen helffen. Ja die letztere giebet uns ein Muſter der vollkommenſten Manier eines aus dem andern zu ſchlieſſen / zu welcher der menſchliche Verſtand gelangen kan / wenn er den höchſten Gipffel der Vollkommenheit erſtiegen. Die Optick und zum Theil die Aſtronomie weiſen einen klaren Unterſcheid zwiſchen der Erkäntnis des Verſtandes und der Vorſtellung der Dinge in den Sinnen und der Imagination. Derowegen iſt kein gewiſſerer Weg zur Erkäntnis der Kräffte des menſchlichen Verſtandes zu gelangen / als wenn man mit Ernſt die Mathematiſchen Wiſſenſchafften treibet / und / weil man eine Fertigkeit nicht anders als durch ſtete Ubung erhalten kan / iſt dieſes zugleich das ſicherſte Mittel zu hurtigem Gebrauche der Vernunfft / ſo wohl in Erfindung der noch verbor-

borgenen / als in Beurtheilung der bereits er-
fundenen Wahrheit zu gelangen / und ſich von
der ſchädlichen Herrſchafft der Sinnen und
Imagination zu befreyen / das iſt / alle Irr-
thümer und Vorurtheile glücklich zu vermei-
den. Und aus dieſer Abſicht lieſſen die alten
Griechen niemand ſtudiren/ er hatte denn zuvor
die Rechen-Kunſt und Geometrie inne: welchem
löblichen Exempel heut zu Tage die Frantzoſen
und Engelländer rühmlich und mit groſſem Nu-
tzen nachfolgen.

Wer die Geheimniſſe der Natur zu erforſchen
Luſt hat/ und ſich darüber vergnüget / wenn
er die unermäßliche Weißheit und Macht des
allein weiſen und allmächtigen Schöpffers und
Erhalters der Welt nicht aus Unwiſſenheit /
ſondern mit Verſtande in ſeinen herrlichen Wer-
cken bewundern / und die Creatur ſo wohl ſich
als anderen zu ſeinem Dienſte nach dem Be-
fehl des HErrn unterthänig machen kan; der
wird durch Hülffe der Mathematick in kurtzem
in dieſer Arbeit weiter kommen/ als er jemals
möglich zu ſeyn erachtet hätte / hingegen ohne
ihren Beyſtand nur immer anfangen und nichts
vollenden / ja wenn er es weit bringet / den
Schatten für das Weſen halten / ich wil ſagen/
mit leeren Wörtern der Kräffte / Seelen und
Geiſter ſich und andere unverſtändige bethö-
ren/ folgends ſo wohl von einer deutlichen Er-
käntnis der Macht und Weisheit GOttes/ als
von der Herrſchafft über die Creatur weit ent-

fernet bleiben. Zeit und Ort wollen es nicht leiden/ daß ich ſolches aus der Beſchaffenheit der natürlichen Dinge erweiſen kan. Derowegen wil ich dieſes bis zu anderer Gelegenheit verſpahren; und begnüge mich jetzt das Zeugnis des berühmten *Boyle* anzuführen/ welcher in der Experimental-Philoſophie und Chymie mehr gethan als andere/ und mehr darauf verwendet/ als viele miteinander ſelten verwenden werden. Er ſchreibet aber in ſeinen Conſiderationibus circa utilitatem Philoſophiæ naturalis experimentalis *Exercitat. 6. §. 2. p. m. 483.* alſo: Unerachtet ich mich vor dieſem bemühet Keplers und anderer neueren *Aſtronomorum* ungereimte Meinung zu behaupten/ daß die Mathematick einen gar nicht geſchickter mache/ die Erkäntnis der natürlichen Dinge leichter zu erlangen; ſo muß ich doch aufrichtig geſtehen/ daß/ nachdem mir meine Experimente/ inſonderheit die Mechaniſchen/ den groſſen Nutzen der Mathematick in der Phyſick handgreifflich zu erkennen gegeben/ ich ſchon öffters gewünſchet habe/ daß ich auf die Theorie in der Geometrie und auf die Algebra/ welche ich noch als ein Knabe erlernet habe/ den gröſten Theil der Zeit und des Fleiſſes gewendet hätte/ den ich mit der Planimetrie und Fortification (wovon ich einen gantzen Tractat ſelbſt geſchrieben) und andern practiſchen Theilen

len der Mathematick zugebracht. Und in der Vorrede über ſeine nova experimenta de vi aëris elaſtica leſen wir folgende Worte: Ich beſorge / daß ich die in der Mathematick erfahrnen Leſer werde um Verzeihung bitten müſſen / daß ich einige Dinge nicht ſo genau abgehandelt / als geſchehen wäre / wenn ich die Mathematick beſſer verſtanden hätte. Allein was braucht es weiter Zeugnis / da die Sachen ſelbſt reden? Hat man nicht durch die Mathematick die Structur des groſſen Welt-Gebäudes / die ewigen Geſetze der Bewegung der groſſen Welt-Cörper / die wahre Beſchaffenheit und Eigenſchafften derſelben / die Urſachen ihrer Bewegung in der Aſtronomie erfunden und dadurch erhalten / daß ſie uns zu Zeugen der unausſprechlichen Majeſtät des groſſen GOttes und untrüglichen Zeichen der Zeit in der Chronologie dienen müſſen / dazu ſie von dem HErrn geſetzet worden? Hat man nicht durch die Mathematick die Natur des Lichtes und der Farbe / und die unveränderlichen Geſetze des Sehens in den Optiſchen Wiſſenſchafften heraus gebracht / und dadurch die wahre Beſchaffenheit aller Empfindung deutlich erläutert / auch die Natur ſo glücklich beherrſchet / daß ſie uns muß ſehen laſſen / was ſie für uns verſteckt hatte? Hat man nicht durch die Mathematick in der Mechanick und Hydraulick die Geſetze der Bewegung; in der Hydro-

droſtatick die Geſetze der Schwere erſonnen? Und wer iſt in den Schrifften der Phyſicorum ſo wenig erfahren / daß er nicht wüſte / was dieſe Wiſſenſchafften zur Erkäntnis der natürlichen Dinge beytragen / und wie ſie es unvermerckt lichte machen / da andere in einer Egyptiſchen Finſternis ſitzen? Habe ich nicht in meinen Elementis Aërometriæ gewieſen / mit was für Nutzen man die Mathematick auf die Experimente applicire / und wie daher allein die völlige Gewißheit in der Phyſick komme? Mit einem Worte / es wird niemand leugnen / daß die Mathematick der Schlüſſel zu den feſt verwahreten Schätzen der Natur ſey / als der noch nichts damit aufgeſchloſſen.

Fraget einer nach Wiſſenſchafften / welche in dem menſchlichen Leben groſſen Nutzen haben; ſo trage ich kein Bedencken die Mathematiſchen zu nennen. Wäre mir vergönnet weitläufftig zu ſeyn / ſo wolte ich zeigen / wie die Rechnung Hauß-halten hilfft / und mit der Geometrie viele Vortheile zeiget / die man in der Haußhaltung öffters überſehen würde; wie die Arithmetick / Geometrie / Bau-Kunſt / Mechanick und Hydraulick einen jeden Hauß-Vater vorſichtig macht; wie die meiſten Mathematiſchen Wiſſenſchafften / als die Arithmetick / die Bau-Kunſt / Mechanick / Hydraulick / Hydroſtatick / Optick und Aſtronomie kein Reiſender entrathen kan / wo er nicht der gröſten Anmuth und des meiſten Nutzens / den er vom

Rei-

Reiſen haben kan / ſich unverantwortlich berauben wil; was für Nutzen Cammer-Räthe groſſer Herren / Juriſten in Facultäten / Perſonen im Rathe und anderen Gerichten / ingleichen alle Künſtler von einigen Mathematiſchen Diſciplinen zu gewarten haben; mit einem Worte: wie das gröſte Theil der irrdiſchen Glückſeligkeit auf die Mathematick erbauet ſey / und ohne ſie keine Republic wohl beſtellet werden kan. Allein weil dieſe Dinge gröſten Theils einem jeden / der ſich umſiehet / in die Augen fallen: ſo habe ich um ſo viel weniger nöthig / viel Worte davon zu machen.

Weil nun die Mathematiſchen Wiſſenſchafften von ſo vielfältigem Nutzen ſind / ich aber die Zeit über / da ich in Leipzig und Halle dieſelben der ſtudirenden Jugend erkläret / aus eigener Erfahrung befunden / daß es an einem ſolchen Buche fehle / dadurch man ohne Umwege allen Lernenden nach ihren gantz verſchiedenen Abſichten ein Gnügen thun / auch ihnen die Repetition ſo viel möglich erleichtern könte; habe ich deſto lieber dieſen Mangel durch meine Arbeit zu erſetzen getrachtet / jemehr mich andere dazu aufgemuntert und ſich einigen Nutzen davon verſprochen haben. Damit aber dieſes Werck mit rechten Augen angeſehen werde; muß ich etwas weniges von deſſen Einrichtung erinnern. Denenjenigen zu Liebe / welche die Mathematick zu erlernen gedencken / wie ſie im menſchlichen Leben / und auf Reiſen genu-

tzet werden kan / habe ich alle practiſche Theile ausführlicher abgehandelt / als bisher in keiner Anleitung für Anfänger geſchehen. Und da jeder Gedancke ſeinen beſonderen Nahmen führet; werden diejenigen leicht ſehen / was ſie zu übergehen haben / die bloß auf Ausübung ſehen. Sie werden ſich nehmlich in der Arithmetick mit den Erklärungen und Aufgaben / in der Geometrie mit den Erklärungen / einigen Lehrſätzen und Aufgaben ohne ihren Beweiß / in der Trigonometrie mit den Erklärungen und wenigen Aufgaben vergnügen können. In der Bau-Kunſt und Artillerie wird nichts nöthig zu übergehen ſeyn. In der Fortification können ſie die Trigonometriſchen Rechnungen weg laſſen. In der Mechanick und Hydroſtatick den Beweiß einiger Lehrſätze. Die Aerometrie und Hydraulick enthält nichts ſchweeres. Aus der Optick und Aſtronomie / ingleichen der Geographie / erwehlen ſie nur dasjenige / was ohne die Trigonometrie und Geometriſche Theorie erkandt werden kan. Die Chronologie und Gnomonick iſt durchgehends von ſchweeren Beweiſen frey. Die Sphäriſche Trigonometrie und Algebra haben ſie nicht nöthig. Ich rede aber jetzt nur von Leuten / die wenige Gedult haben: denn ſonſt dürffen ſie nichts als die Algebra und die Aſtronomiſchen Rechnungen mit der Sphäriſchen Trigonometrie übergehen. Die nun aber durch die Mathematick zu hurtigem Gebrauche ihrer Vernunfft gelangen wollen /

und nach gründlicher Erkändtnis der Natur und Kunſt trachten; werden in dieſen Anfangs-Gründen einen ebenen Weg dazu finden. Nur müſſen ſie alles in der Ordnung durchgehen und öffters überdencken/ohne daß ſie die Bau-Kunſt/ Artillerie und Fortification weglaſſen können/ wenn ſie dazu keine Luſt haben. Abſonderlich aber iſt neben der Arithmetick/ Geometrie und Trigonometrie/ ihnen die Algebra und Geometriſche Aſtronomie nöthig. Ich habe die Mathemathiſche Lehr-Art ſo viel möglich obſerviret/ und mich einig und allein an die Ordnung gebunden/ wie die Sachen am leichteſten aus einander flieſſen. Die Theorie iſt mit der Praxi beſtändig verknüpffet/damit ſie nicht unangenehm würde. In der Geometrie iſt der Kern von allen Lehrſätzen enthalten/ damit man überall auskommen kan/ wenn man es gleich weit zu bringen gedencket. Die meiſten Beweiſe ſind aus den drey Lehrſätzen von der Gleichheit der Triangel hergeleitet/ daß es dannenhero den Anfängern nicht ſchweer fallen kan derſelben zugewohnen/ zumahl wenn entweder der Lehrer/ oder ſie ſelbſt alles durch die gebrauchte Zeichen vor ſich ſchreiben/was in den angenommenen Bedingungen der Lehrſätze/ oder in den Auflöſungen der Auffgaben enthalten/ und daraus durch vorhergehende Lehrſätze geſchloſſen wird. In den Auflöſungen habe ich alles/ was zu thun iſt/ hinter einander gleichſam an den Fingern hergezehlet/ und die Exempel in Rechnungen gantz mit

)( )(hin-

hinein drucken laſſen / auch durch verſchiedenen Druck die verſchiedenen Sachen von einander unterſchieden / damit die Imagination nicht geirret / und dadurch der Verſtand im Nachdencken geſtöhret werde. Ich habe dieſe Anfangs-Gründe Deutſch geſchrieben / weil ſie unſern Deutſchen zu Dienſte ſtehen ſollen. Die Kunſt-Wörter habe ich nach dem Exempel der Frantzoſen / Engelländer und anderer Ausländer behalten / und ihnen nur unſerer Mund-Art gemäße Endungen gegeben. GOtt aber gebe ſeinen Seegen / damit man von meiner wenigen Arbeit den Nutzen habe / den ich dem von Hertzen wünſche!

Erinnerung wegen dieſer neuen Auflage.

IN dieſer neuen Auflage hat man ſich für allen Dingen beflißen / daß die vielen Druckfehler / welche in die erſte eingeſchlichen waren / vermieden würden: wie ich denn auch der Hoffnung lebe / daß man keinen antreffen werde / der einen Ungeübten aufhalten könte. Nächſt dieſem hat man Sorge getragen / daß die Beweiſe / welche in der erſten Auflage zu weitläufftig gerathen / kürtzer und leichter gemacht würden.

den. Ein merckliches Exempel findet man in den beyden ſchweereſten Aufgaben der Trigonometrie/ wie man nemlich aus zwey Seiten eines ſchiefwincklichten Triangels nebſt dem Winckel/ den ſie einſchlieſſen/die übrigen Winckel/ und aus dreyen Seiten alle drey Winckel finden ſol. Es ſind auch hin und wieder viel nützliche Sachen dazu kommen/ und einige verbeſſert worden; welches alles hier zu erzehlen viel zu weitläufftig fallen würde. Abſonderlich hat die Perſpectiv/ die ſphäriſche Trigonometrie/ die Aſtronomie / die Gnomonick/ die Algebra und der Unterricht von den mathematiſchen Schrifften eine groſſe Veränderung gelitten. Die Perſpectiv iſt ſo vollſtändig worden/ als ſie ein Anfänger Verlangen kan/ da in der erſten Auflage nur die erſten Linien davon zu finden waren. In der ſphäriſchen Trigonometrie habe ich meine allgemeine Regel erkläret und dadurch ihren Gebrauch ſehr erleichtert. In dem erſten Theile der Aſtronomie habe ich nicht allein bey einer jeden Aufgabe den Gebrauch der Himmels-Kugel zugleich mit gezeiget/

damit diejenigen/ welche zu Trigonometriſchen Rechnungen nicht Luſt haben/ keine davon übergehen dörffen; ſondern auch zugleich die Trigonometriſchen Auflöſungen durch meine Univerſal-Regel ſehr erleichtert. In dem anderen Theile iſt abſonderlich die Rechnung der Sonn- und Mond-Finſterniſſe ausführlich gezeiget worden/ von welcher nur etwas unvollkommenes in der erſten Auflage angetroffen wird. In der Gnomonick ſind nicht allein die Beweiſe/ ſondern auch neue Aufgaben/ nebſt einigen andern nützlichen Erinnerungen/ dazukommen. In der gemeinen Algebra habe ich nicht allein geſchickte Conſtructiones der Geometriſchen Aufgaben hinzugeſetzet; ſondern auch die Lehre von den geometriſchen Oertern und ihrem Gebrauche in den Conſtructionibus der höheren Gleichungen viel allgemeiner/ leichter und gründlicher als vorhin gezeiget/ andere Sachen zu geſchweigen/ die noch mit eingerücket worden. Die Nachricht von den Büchern iſt viel ausführlicher als die vorige. In den Kupffern kan man den Unterſcheid gleich wahrnehmen/ wenn man die neuen gegen die Alten zu halten ſich belieben läſſet.

Kurtzer Unterricht, Von der Mathematiſchen Methode, Oder Lehr-Art.

Es iſt viel daran gelegen / daß man die Mathematiſche Lehr-Art wohl verſtehe. Denn wenn man weiß / was ſie zu ſagen hat; giebt man nicht allein auf alle Lehren / die vorgetragen werden / genaue acht und erkennet die Urſache ihrer unwiederſprechlichen Gewißheit / ſondern man lernet auch dieſelbe deſto hurtiger in anderen Wiſſenſchafften anbringen. Dieſer Nutzen aber iſt allein zulänglich alle und jede / die ſich auf das Studiren legen / zu Erlernung der Mathematick zu verbinden / wenn ſie gleich ſonſt ihre Warheiten die gantze Zeit ihres Lebens zu nichts brauchen würden. Und aus dieſer Abſicht pflegen auch alle verſtändige mit ſonderbahrem Eyfer die Mathematick den Studirenden zu recommendiren. Ich begnüge mich jetzt nur den Locke in ſeinem Tractate von der Leitung des menſchlichen Verſtandes p. 30. (welcher nebſt einigen ſeiner andern Wercke nach ſeinem Tode zu Londen 1706. heraus kommen /) den Malebranche in ſeinem Wercke von der Erfindung der Wahrheit (lib. 6 c. 4. & 5.) und den Herrn von Tſchirnhauſen in ſeiner Einleitung zur Matheſi

und Phyſica, darinnen er den Nutzen dieſer beyden Wiſſenſchafften vorſtellet und die Art ſelbige zu ſtudiren beſchreibet/ anzuführen. Und zwar führe ich dieſe drey Männer für allen andern darumb an/ weil ſie vor die beſten Kenner des menſchlichen Verſtandes gehalten werden/ die Mathematiſche Lehr-Art habe ich in meinem Buche von den Kräfften des menſchlichen Verſtandes ausführlich erkläret und ihren vielfältigen Nutzen gezeiget. Doch weil dieſe kürtzere Nachricht damals in dieſen Anfangs Gründen der Mathematiſchen Wiſſenſchafften ihren Platz gefunden / ehe jenes her aus kam; ſo wollen wir ſie auch jetzt in dieſer wiederholeten Auflage nicht daraus vertreiben. Es hat auch ſonſt der Herr von Tſchirnhauſen die Mathematiſche Lehr-Art in vielen Stücken gar geſchickt in ſeiner Medicina mentis erkläret: welches Buch alle mit Bedacht durchleſen ſollen / die den Gebrauch der Kräffte ihres Verſtandes erlernen wollen. Doch wird in dieſem kurtzen Berichte der geneigte Leſer vielleicht noch eines und das andere finden/ welches er auch in dem angeführten vortreflichen Wercke vergebens ſuchet. Und darf ich ohne Scheu ſagen/ wer dieſen kleinen Unterricht zuvor geleſen/ wird des Herrn von Tſchirnhauſens Medicinam Mentis viel beſſer und leichter als ſonſt verſtehen können: Welches ich einem jeden Liebhaber der Warheit von Hertzen wünſche.

Kur-

Kurtzer
Unterricht/
Von der
Mathematiſchen
Lehr-Art.

§. 1.

DIe Lehr-Art der Mathematicorum, das iſt, die Ordnung, deren ſie ſich in ihrem Vortrage bedienen, fängt an von den Erklärungen, gehet fort zu den Grund-Sätzen und hiervon weiter zu den Lehr-Sätzen und Aufgaben: überall aber werden Zuſätze und Anmerckungen nach Gelegenheit angehänget. Ordnung der Mathematiſchen LehrArt.

§. 2. Die Erklärungen (*Definitiones*) ſind deutliche Begriffe, dadurch die Sa- Was Erklärungen ſind.

chen von einander unterſchieden werden, und daraus man das übrige herleitet, was man von ihnen erkennet. Es ſind aber dieſelben zweyerley: Entweder Erklärungen der Wörter (*definitiones nominales,*) oder Erklärungen der Sachen (*definitiones reales.*)

Was Erklärungen der Wörter ſind.

§. 3. Die Erklärungen der Wörter geben einige Kennzeichen an, daraus die Sache erkannt werden kan, die einen gegebenen Nahmen führet. Als wenn in der Geometrie geſaget wird, ein Qvadrat ſey eine Figur, welche vier gleiche Seiten und gleiche Winckel hat.

Was Erklärungen der Sachen ſind.

§. 4. Die Erklärungen der Sachen ſind ein klarer und deutlicher Begriff von der Art und Weiſe wie die Sache möglich iſt: Als wenn in der Geometrie geſaget wird; ein Circul werde beſchrieben, wenn eine gerade Linie ſich umb einen feſten Punct beweget.

Was ein Begriff iſt.

§. 5. Wir nennen einen Begriff eine jede Vorſtellung einer Sache in dem Verſtande.

Was ein klarer Begriff iſt.

§. 6. Es iſt aber mein Begriff klar, wenn meine Gedancken machen, daß ich die Sache erkennen kan, ſobald ſie mir vorkommt, als z. E. daß ich weiß, es ſey diejenige Figur, welche man einen Triangel nennet.

Was ein

§. 7. Hingegen iſt der Begriff dunckel, wenn

wenn meine Gedancken nicht zulangen die Sache, ſo mir vorkommt, zu erkennen, als wenn mir eine Pflantze gezeiget wird und ich bin zweiffelhafft, ob es eben dieſelbige ſey, die ich zu anderer Zeit geſehen und die dieſen oder jenen Nahmen führet. — dunckler Begriff iſt.

§. 8. Der klare Begriff iſt deutlich, wenn ich einem ſagen kan, aus was für Merckmahlen ich die vorkommende Sache erkenne, als wenn ich ſage, ein Circul ſey ein in eine in ſich ſelbſt lauffende krumme Linie eingeſchloſſener Raum, deren jeder Punct von dem Mittelpuncte deſſelben gleich weit weg iſt. — Was ein deutlicher Begriff iſt.

§. 9. Ein klarer Begriff aber iſt undeutlich, wenn man einem die Merckmahle nicht ſagen kan, daraus man die vorkommende Sache erkennet: dergleichen ihr von der rothen Farbe habt. — Was ein undeutlicher Begriff iſt.

§. 10. Es iſt ein deutlicher Begriff vollſtändig, wenn man auch von den Merckmahlen, die er einſchlieſt, deutliche Begriffe hat. Als wenn man in der angegebenen Erklärung des Circuls (§. 4.) auch einen deutlichen Begriff von der geraden Linie, von dem Puncte, von einem feſten Puncte und von der Bewegung umb daſſelbe hat. — Was ein vollſtändiger Begriff iſt.

§. 11. Hingegen iſt er unvollſtändig, wenn man von den Merckmahlen, die er in ſich faſſet, keine deutliche Begriffe hat. — Was ein unvollſtändiger Begriff iſt.

§. 12. In den Mathematiſchen Wiſ- — Was für

Begriff in der Mathematick gelten.

ſenſchafften befleißiget man ſich für allen Dingen auf deutliche und vollſtändige Begriffe, ſo wohl in den Erklärungen der Sachen, als in den Erklärungen der Wörter.

Beſchaffenheit ihrer Erklärungen.

§. 13. Daher findet man in den folgenden Erklärungen keine Wörter, welche nicht entweder ſchon in den vorhergehenden erläutert worden, oder als anders woher bekant angenommen werden können.

Wenn man mit einem undeutlichen Begriffe zu frieden.

§. 14. Ja wenn man in einigen Fällen mit einem undeutlichen Begriffe vergnüget ſeyn kan, ſo muß er ſo beſchaffen ſeyn, daß man zu demſelben bald ohne Mühe gelangen kan, und dannenhero von einer Sache, umb derer Gegenwart man ſich nicht ſonderlich zu bemühen hat.

Die erſte Art Erklärungen zu finden.

§. 15. Man gelanget zu den Erklärungen der Wörter auf verſchiedene Weiſe. Der erſte Weg iſt, wenn man die Sache gegenwärtig wahr nimmt. Auf ſolche Weiſe erkennet man, daß eine Monds-Finſterniß eine Beraubung des Lichts im Vollmond ſey.

Ausübung derſelben.

§. 16. Soll unſere Wort-Erklärung ein deutlicher Begriff werden, ſo müſſen wir mit gutem Bedacht alles von einander unterſcheiden, was ſich unterſcheiden läſt, auf jedes anfangs ins beſondere acht haben und nach dem alles gegen einander halten.

§. 15.

§. 17. Wenn man die nach vorgeſchriebener Art gefundene Erklärungen betrachtet, findet man zuweilen gewiſſe Umſtände, die man weglaſſen kan; ſo bekommt man durch Weglaſſung derſelben eine neue Erklärung, die mehreren Dingen als die erſte zukommt. Z. E. Ich ſetze, ihr habet auf mehr gemeldete Weiſe den Begriff eines Dreyeckes bekommen, daß es ein Raum ſey, der in drey Linien eingeſchloſſen iſt. Laſſet den beſondern Umbſtand, daß drey derſelben Linien ſeyn ſollen, weg; ſo bleibt der Begriff einer Figur übrig, daß ſie ſey ein Raum, der in Linien eingeſchloſſen iſt. Die andere Art.

§. 18. Wenn man Erklärungen, ſie mögen gefunden worden ſeyn wie ſie wollen, dergeſtalt überleget, daß man auf die beſonderen Umſtände, dadurch die Sache in ihrer Art determiniret wird, acht hat; ſo kan man durch Nachahmung andere ähnliche Umbſtände erdencken, und dadurch andere Sachen in ihrer Art determiniren. Und ſolcher geſtalt findet ihr abermals neue Erklärungen. Z. E. Wenn ihr bedencket, daß eine Figur ein Dreyecke ſey, rühre von dem beſonderen Umbſtande her, daß ſie drey Seiten hat; ſo könnet ihr den Begriff in einen andern verwandeln und z. E. ſetzen, der Raum ſey in vier, oder in 5. oder in 6. Seiten u. ſ. w. eingeſchloſ- Die dritte Art.

ſen. Alsdenn habt ihr neue Erklärungen der Vier-Ecke, Fünf-Ecke, Sechs-Ecke u. ſ. w.

Die vierdte Art.

§. 19. Ja wie ihr in der andern Art einige Umbſtände weglaſſet, ſo könnet ihr im Wiederſpiele auch neue hinzuſetzen, welche die Sache in denen Dingen determiniren, ſo in der vorgegebenen Erklärung noch undeterminiret ſind. Z. E. Wenn ihr die Erklärung eines Dreyeckes überdencket, ſo findet ihr, daß in demſelben nicht determiniret worden, ob die Linien gerade oder krum, noch auch ob ſie gleich oder ungleich ſeyn ſollen. Setzet demnach erſtlich, ſie ſollen gerade ſeyn: ſo habet ihr die Erklärung eines geradelinichten Dreyeckes. Setzet ferner, ſie ſollen alle drey einander gleich ſeyn: ſo habet ihr die Erklärung eines gleichſeitigen Dreyeckes, u. ſ. w.

Die Möglichkeit der Erklärungen.

§. 20. Wenn ihr die Erklärungen auf die erſte Weiſe gefunden, ſo ſeyd ihr gewiß, daß ſie möglich ſind. Denn wer wolte zweifflen, daß dieſes ſeyn könte, welches ihr würcklich antreffet? Eben ſo ſind diejenigen möglich, welche ihr nach der andern Art von möglichen abziehet. Hingegen wenn ihr ſie von den Erklärungen abziehet, deren Möglichkeit ihr noch nicht erkannt habt; ſo wiſſet ihr auch nicht, ob dieſelben möglich ſind oder nicht. Z. E. wenn ihr würcklich

lich wahrgenommen, daß ein Raum in drey gerade Linien eingeſchloſſen ſey, ſo habt ihr keinen Zweiffel darüber, ob ein Raum in drey gerade Linien könne eingeſchloſſen werden oder nicht, das iſt, ob die Erklärung des geradelinichten Dreyeckes möglich ſey oder nicht. Wenn ihr nun den Begriff einer Figur davon abziehet, daß ſie ein Raum ſey, der in Linien eingeſchloſſen iſt; ſo iſt gleichfalls gewiß genug, daß ein Raum in Linien eingeſchloſſen werden kan. Derowegen könnet ihr dieſe Erklärungen als unwiederſprechliche Gründe der Erkäntniß annehmen und verſichert ſeyn, alles dasjenige, was durch richtige Schlüſſe aus denſelben hergeleitet wird, ſey gleichfalls möglich.

Wenn ſie unterſucht werden muß.

§. 21. Hingegen verhält es ſich gantz anders mit den Erklärungen, welche nach der dritten und vierdten Methode ausgeſonnen werden. Denn wenn ihr nach der dritten Methode (§. 18.) die beſonderen Umſtände, dadurch die Sache in ihrer Art determiniret wird, in andere ähnliche verwandelt: ſo könnet ihr nicht wiſſen, ob es möglich ſey, daß durch die willkührlich angenommene Umbſtände eine Sache determiniret werden kan. Z. E. wenn ihr wiſſet, ein Raum kan in drey Linien eingeſchloſſen werden; ſo iſt daraus noch nicht klar, daß er auch in vier, in fünff und in ſechs

Linien eingeſchloſſen werden kan. Eben ſo iſt euch in der vierdten Methode unbekant, ob die willkührlich hinzugeſetzten Umſtände, dadurch ihr eine Sache genauer zu determiniren geſucht, möglich ſind. Denn wenn gleich ein Raum z. E. in drey gerade Linien eingeſchloſſen werden kan; ſo folget daraus noch nicht, daß alle drey Linien einander gleich ſeyn können. Denn in beyden Fällen kan euer Willkühr nichts möglich machen; ſondern die Möglichkeit beruhet auf der Natur und Beſchaffenheit der Sachen. Und derowegen müſſet ihr aus dieſer dieſelbe zu erweiſen euch bemühen: Wollet ihr auch dieſe Erklärungen als unwiederſprechliche Gründe der Erkäntnis annehmen. Dannenhero als Euclides die Erklärung des gleichſeitigen Dreyeckes nach der vierdten Methode gefunden hatte; zeigte er bald in der erſten Aufgabe, wie ein gleichſeitiges Dreyecke auf einer jeden gegebenen Linie conſtruiret werde, umb die Möglichkeit deſſelben unter andern mit darzuthun.

Was bey den Erklärungen der Sachen zu bedencken.

§. 22. Was die Erklärungen der Sachen betrifft, ſo zeigen dieſelbigen, wie eine Sache möglich iſt, das iſt, auf was für Art und Weiſe ſie entſtehen kan (§. 4.) Und derowegen hat man bey denſelben auf zweyerley zu ſehen, nemlich auf diejenigen Dinge, welche zu ihrer Möglichkeit etwas

was beytragen, und auf dasjenige, was ſie dazu beytragen. Z. E. wenn ein Circul erkläret wird, daß er entſtehe, wenn ſich eine gerade Linie umb einen feſten Punct herumb beweget; ſo erfordert man zu ſeiner Möglichkeit einen Punct und eine gerade Linie, der Punct ſoll unbeweglich ſeyn, und alſo die Bewegung der Linie reguliren, die gerade Linie aber ſoll ſich dergeſtalt bewegen, daß ſie wieder an den Ort kömmt, wo die Bewegung ſich angefangen.

Erſter Weg Erklärungen der Sachen zu finden.

§. 23. Es werden aber die Erklärungen der Sache auf viererley Weiſe gefunden. Einmahl geſchiehet ſolches, wenn man viele mögliche Dinge, die man erkannt hat, mit einander verknüpffet, und dadurch was neues heraus bringet, als weun man die einfachen Machinen mit einander verknüpffet, damit eine andere zuſammen geſetzte heraus kommet, davon man zuvor gar keinen Begriff hatte. Und hier hat man öffters dem blinden Glücke vieles zu dancken.

Der andere Weg.

§. 24. Es gehet ſchweerer her, wenn man aus der Wort-Erklärung die Erklärung der Sache finden ſoll: in welchem Falle man von nöthen hat deutliche Begriffe von allem demjenigen zu ſuchen, was in der Wort-Erklärung enthalten iſt, und ſich auf alles zu beſinnen, was man ſonſt von dieſen Dingen erkannt hat. Als wenn

in der Aſtronomie geſaget wird, die Monds-Finſterniß ſey eine Beraubung des Lichtes im Voll-Mond; ſo hat man zu überlegen, was man von dem Lichte und dem Voll-Monden weiß. Wenn man nun ſich erinnert, daß das Licht nach geraden Linien fortgehet und zur Zeit des Vollmonds, da eine Finſternis geſchiehet, die Erde zwiſchen der Sonne und dem Mond ſtehe und das Licht, welches in den Mond fallen ſoll, auffange; ſo wird man ohne Mühe erkennen, daß die Monds-Finſternis entſtehe, wann der Mond in den Schatten der Erde kommet.

Der dritte und vierdte Weg.

§. 25. Viel leichter kan man zu den Erklärungen der Sachen gelangen, wenn man entweder gegenwertig iſt und acht giebet, indem eine Sache formiret wird, z. E. wenn ein Circul beſchrieben wird: oder wenn man zuſammengeſetzte Dinge in ihre Theile zergliedert, z. E. eine Uhr zerleget.

Wie ihre Möglichkeit zu unterſuchen.

§. 26. Wenn nun die Erklärungen der Sachen ihre Richtigkeit haben, oder möglich ſeyn ſollen, ſo muß man verſichert ſeyn, daß dergleichen Dinge ſeyn können, als darzu erfordert werden, und daß auch von ihnen herrühren kan, was ihnen beygeleget wird. Z. E. will man verſichert ſeyn, daß ein Circul durch die Bewegung einer geraden Linie um einen feſten Punct könne beſchrieben werden; ſo muß man ge-

gewiß ſeyn, daß eine Linie in einem unbe-weglichen Puncte könne befeſtiget und doch umb daſſelbe beweget werden.

§. 27. Zu dieſer Gewißheit gelanget man entweder durch die Erfahrung, oder durch die Erinnerung desjenigen, was man vorhin durch richtige Schlüſſe gefunden. Z. E. aus der Erfahrung iſt klar ohne vieles Nachſinnen, daß eine Linie an einem Puncte dergeſtalt befeſtiget werden kan, daß ſie ſich umb denſelben bewegen läſt. Hingegen wenn ich ein dreyeckichtes Priſma beſchreibe, daß es entſtehe, wenn ein Triangel an einer Linie ſich herunter beweget; wird durch richtige Schlüſſe ausgemacht, daß drey Linien einen Raum einſchlieſſen können. Denn weil man von jedem Puncte zu jedem Puncte eine gerade Linie ziehen kan, ſo kan ein jeder Winckel durch eine gerade Linie geſchloſſen werden. Nun hat der Winckel zwey gerade Linien zu ſeinen Schenckeln: wenn er nun noch durch eine geſchloſſen wird, ſo iſt der Raum nothwendig von drey geraden Linien eingeſchloſſen.

Weitere Ausführung des vorigen.

§. 28. In der Geometrie fället es nicht ſchweer die Erklärungen der Sachen zu finden. Denn die Bewegungen der Puncte geben Linien; die Bewegungen der Linien Flächen; die Bewegungen der Flächen Cörper. Wenn man alſo die Puncte, Linien

Wie ſie in der Geometrie zu finden.

Linien und Flächen auf alle erſinnliche Art combiniret, und ihnen nach und nach alle mögliche Arten der Bewegungen zueignet, ſo kommen die verlangten Erklärungen heraus.

Was Grund-ſätze ſind. §. 29. Die Erklärungen ſowol der Wörter als der Sachen können entweder vor ſich ins beſondere erwogen, oder mit andern verglichen werden. Betrachtet ihr dasjenige, was in den Erklärungen enthalten iſt, und ſchlieſſet etwas unmittelbahr daraus; ſo nennen wir ſolches einen Grundſatz. Z. E. wenn ihr bey der Erklärung des Circuls bedencket, daß die Linie, welche ſich umb den Mittelpunct herum beweget, immer einerley Länge behält; ſo werdet ihr bald begreiffen, daß alle Linien, welche aus dem Mittelpuncte an die Peripherie gezogen werden, einander gleich ſind. Dieſe Warheit nun iſt ein Grundſatz.

Ihr Unterſcheid. §. 30. Dieſe Grundſätze zeigen entweder, daß etwas ſey, oder daß etwas könne gethan werden. Ein Grundſatz von der erſten Art iſt, den wir erſt aus der Erklärung des Circuls hergeleitet, daß nemlich alle Linien, die aus dem Mittelpuncte an die Peripherie gezogen werden, einander gleich ſind. Hingegen ein Grundſatz von der anderen Art iſt, der aus der Erklärung der geraden Linie flieſſet, daß nemlich von einem jeden Puncte zu jedem Puncte eine

eine gerade Linie könne gezogen werden. Im Lateiniſchen nennet man die Grundſätze der erſten Art *Axiomata;* die Grundſätze aber der andern Art *Poſtulata.*

§. 31. Weil nun die Grundſätze unmittelbahr aus den Erklärungen gezogen werden, haben ſie keines Beweiſes nöthig, ſondern ihre Warheit erhellet, ſo bald man die Erklärungen anſiehet, daraus ſie flieſſen. Man kan demnach nicht ehe verſichert ſeyn, ob der Grundſatz wahr ſey oder nicht, biß man die Möglichkeit der Erklärungen unterſuchet hat. Sonſt weiß man nichts, als daß die Grundſätze richtig ſind, wofern die Erklärungen möglich ſind. Warum ſie keinen Beweiß erfordern.

§. 32. Weil die Grundſätze keinen beſondern Beweiß erfordern; ſo pfleget man insgemein Grundſätze zu nennen, was ſo klar zu ſeyn ſcheinet, daß man es ohne Beweiß annehmen kan. Und daher entſtehet ein groſſer Mißbrauch der Grundſätze, von welchem nichts als alle Ungewißheit ſich in alle übrige Erkäntnis einſchleichet. Mißbrauch der Grundſätze.

§. 33. Mit den Grundſätzen werden auch unterweilen die Erfahrungen verworren. Man nennet aber eine Erfahrung dasjenige, welches man erkennet, wenn man auf ſeine Empfindungen acht hat. Z. E. ich ſehe, daß, wenn ein Licht Was Erfahrungen ſind.

angezündet wird, alle Dinge die um mich ſind, ſichtbahr werden, dieſe Erkäntnis wird eine Erfahrung genennet.

Von was für Sachen ſie handeln. §. 34. Die Erfahrungen ſind demnach Sätze von eintzelen Dingen, weil ich nichts als eintzele Dinge empfinden kan. Dannenhero wer ſich auf die Erfahrung berufſet, iſt verbunden einen beſonderen Fall anzuführen, wenn ſie nicht ſo beſchaffen iſt, daß man entweder dieſelbe bald haben kan, wenn man ſie verlangt, oder ſich bald darauf beſinnet, weil man ſie ſchon öffters gehabt. Dieſes nimmet man in der Mathematick genau in acht. Denn wenn man z. E. in der Aſtronomie von der Bewegung der Sonne redet, führet man keinen beſonderen Fall an, daß die Sonne auf- und unter-gehet, indem es ein jeder alle Tage ſiehet. Hingegen wenn man von der ſcheinbahren Gröſſe der Sonne redet, führet man beſondere Fälle an, wie groß nemlich ihr Diameter zu dieſer und einer anderen Zeit von dieſem und jenem Aſtronomo durch Hülffe der darzu gehörigen Inſtrumente ſey gefunden worden, weil dieſe Erfahrung nicht ein jeder haben kan, noch zu aller Zeit, wenn er ſie verlangt.

Wie ſie gnau zu unterſcheiden. §. 35. Auch findet man, daß die Mathematici die Erfahrung von demjenigen, was daraus geſchloſſen wird, genau unter-

ſcheiden: welches hingegen von anderen nicht geſchiehet. Z. E. Es wird ein Licht angezündet, ſo fange ich an umb mich zu ſehen, was für meinen Augen vorher gantz verdeckt und verborgen war. Dieſes iſt die Erfahrung. Hingegen wenn ich bedencke, daß das Licht die Urſache ſey, warumb die Sachen geſehen werden, die im Finſtern unſichtbahr waren; und dabey überlege, daß die natürlichen Dinge unter einerley Umſtänden immer einerley Würckung haben: ſo iſt bey mir kein Zweiffel übrig, daß, wenn auch zu anderer Zeit an einem anderen Orte im Finſtern ein anderes Licht werde aufgeſteckt werden, man gleichfals ſehen werde, was im Finſtern verborgen lag. Und dannenhero ſchlieſſe ich: Das Licht macht alles ſichtbahr, was es erleuchtet. Dieſer allgemeine Satz iſt nicht die Erfahrung ſelbſt, ſondern durch einen richtigen Schluß aus der Erfahrung hergeleitet worden.

Wenn man die Erfahrungen ſelbſt nicht anführen darff.

§. 36. Wenn die Methode bekant iſt, nach welcher aus der Erfahrung dergleichen Sätze hergeleitet worden, kan man dieſe ohne jene beybringen. Z. E. den gröſten Abſtand der Sonne von dem Æquatore kan man nicht unmittelbahr ſelbſt meſſen, ſondern man leitet denſelben her aus der vorher gefundenen Höhe des Æquatoris und der im Mittage des Solſtitii obſervirten Hö-

he der Sonne. Wenn ich nun hiervon meine Erfahrung beybringen will, iſt eben nicht nöthig, daß ich die Mittags-Höhe der Sonne, die ich obſerviret, mit angebe; ſondern wenn bekand iſt, wie groß ich des Æquatoris Höhe annehme, darff ich nur bald ſagen, wie groß ich den gemeldeten Abſtand der Sonne von dem Æquatore gefunden. Als denn weiß auch ein jeder, wie groß die Mittags-Höhe der Sonne geweſen, Kan man aber nicht aus dem angeführten Satze errathen, wie einer denſelben aus ſeiner Erfahrung hergeleitet; ſo iſt er allerdings ſchuldig dieſelbe in ihrem beſondern Falle anzuführen, damit man urtheilen kan, ob er durch richtige Schlüſſe auf ſeinen Satz kommen ſey oder nicht. Denn daß einer etwas durch den Einfall der äuſerlichen Dinge empfunden, kan er nicht erweiſen, ſondern er fordert mit Recht, daß man es ihm glaube. Hingegen wie er geſchloſſen, muß durch den Verſtand beurtheilet werden, und demnach kan keiner mit recht fordern, daß man ihm dieſes glaube.

Was ein Lehr-Satz iſt.

§. 37. Wenn man verſchiedene Erklärungen gegen einander hält und daraus ſchlieſt, was durch eintzeler Betrachtung zu erkennen unmöglich war, ſo nennet man ſolches einen Lehr-Satz (Theorema.) z. E. wenn man in der Geometrie einen

Trian-

Triangel mit einem Parallelogramma vergleicht, welches mit ihm einerley Grund-Linie und Höhe hat, und in dieſer Vergleichung theils unmittelbahr aus den Erklärungen dieſer beyden Flächen, theils aus anderen Eigenſchafften derſelben, die aus ihren Erklärungen ſchon vorher gefunden worden, ſchließt daß der Triangel nur halb ſo groß iſt als das Parallelogrammum: wird dieſer Satz; der Triangel iſt die Helffte eines *Parallelogrammi*, welches mit ihm einerley Grund-Linie und Höhe hat, ein Lehr-Satz genennet.

§. 38. Es iſt aber bey jedem Lehr-Satze auf zweyerley zu ſehen, nemlich einmal auf den Satz, darnach auf den Beweiß. Jener ſaget aus, was einer Sache unter gewiſſen Bedingungen zukommen könne oder nicht: dieſer aber erkläret, wie unſer Verſtand dazu gebracht wird, daß er ſich ſolches von der Sache gedencken kan. Was bey einem Lehr-Satze zu bedencken.

§. 39. Nichts iſt ſchlechter Dinges möglich, auſſer das Selbſt-ſtändige Weſen; ſondern alles hat ſeine Urſachen, warumb es iſt. Derowegen muß ein richtiger Satz keinen von den Umbſtänden auslaſſen, unter welchen dasjenige möglich iſt, was in demſelben bekräfftiget wird. Z. E. der Triangel iſt die Helffte eines Parallelogrammi, wenn beyde Figuren einerley Höhe und Grund-Linien haben. Sol Theile des Satzes.

nun

nun der Satz richtig ſeyn, ſo muß er die Bedingung von der Gleichheit ſo wol der Grund-Linien, als der Höhen nothwendig in ſich faſſen. Und ſolcher geſtalt kan man jeden Satz in zwey Theile zertheilen, nemlich in die Bedingung, unter welcher etwas bekräfftiget oder verneinet wird, und in die Auſſage / welche dasjenige in ſich begreifft, ſo bekräfftiget oder verneinet wird. Jene pflegen wir im Lateiniſchen Hypotheſin; dieſe aber Theſin zu nennen. Z. E. In dem angezogenen Satze iſt die Bedingung, wenn ein Triangel und Parallelogrammum einerley Grund-Linie und Höhe haben: die Auſſage aber; ſo iſt der Triangel die Helfte des Parallelogrammi.

Nutzen der Bedingung/ ſo in jedem Satze enthalten.

§. 40. Demnach zeiget mir jederzeit die Bedingung, in welchem Falle die Auſſage ſtat findet, und macht, daß ich niemals den Satz unrecht anbringen kan. Und dannenhero hat man einen jeden Satz in dieſe zwey Theile zu zerlegen. Es iſt aber zu mercken, daß zuweilen die Bedingung nicht deutlich ausgedruckt wird, wenn ſie nemlich in der Erklärung der Sache enthalten iſt. Z. E. Wenn ich ſage; Alle drey Winckel in einem Triangel zuſammen genommen machen 180. Grad: ſo ſcheinet keine dergleichen Bedingung in dem Satze enthalten zu ſeyn. Setzet

aber

aber an ſtat des Wortes Triangel nur ſeine Erklärung hin; ſo werdet ihr bald die Bedingung wahr nehmen, denn der Satz wird alſo lauten: Wenn eine Figur in drey gerade Linien eingeſchloſſen iſt, ſo machen ihre drey Winckel zuſammen genommen 180. Grad. Hier iſt alſo die Bedingung/ unter welcher etwas ausgeſaget wird, dieſe, daß der Raum in drey gerade Linien eingeſchloſſen ſeyn ſol.

§. 41. Die Auſſage nun findet unter der Bedingung, ſo im Satze enthalten, bey der Sache bloß ſtat. Denn weil bey einer Sache dasjenige anzutreffen iſt, was die Bedingung in ſich faſſet; ſo kommt ihr auch das andere zu, welches die Auſſage von ihr bekräftiget, oder es kan ihr nicht zugeneiget werden, was dieſelbe von ihr verlanget. Solcher geſtalt iſt klar, daß man bey jedem Lehr-Satze ſich zweyerley von einer Sache gedencket, und zwar das andere umb des erſteren willen, oder auch daß man ſich daß andere von einer Sache nicht gedencken kan, geſetzt man dencke ſich das erſte von derſelben. Z. E. Wenn ich den Lehrſatz vor mir habe; Ein Triangel, der mit einem Parallelogrammo einerley Grund-Linie und Höhe hat, iſt die Helfte deſſelben; ſo gedencke ich mir erſtlich von dem Triangel, er habe einerley Grund-Linie und Höhe mit einem Paral- Beſchaffenheit der Auſſage.

lelogrammo; darnach, er ſey die Helfte deſſelben. Das letztere gedencke ich mir umb des erſten willen.

Beſchaffenheit des Beweiſes.

§. 42. Sol nun der Satz richtig ſeyn, ſo muß ſich eine nothwendige Verknüpfung meiner Gedancken finden, ſo daß, wenn ich mir das gedencke, welches die Bedingung in der Sache erfordert, es mir unmöglich fällt, das Wiederſpiel deſſen von ihr zu gedencken, was in der Auſſage bekräftiget wird. Oder auch wenn ich mir gedencke, was die Bedingung in der Sache ſetzet, muß ich mir unmöglich von ihr gedencken können, was in der Auſſage von ihr verneinet wird. Der Beweiß nun entdecket in dem erſten Falle die nothwendige, in dem andern aber die unmögliche Verknüpfung meiner Gedancken.

Gründe des Beweiſes.

§. 43. Solcher geſtalt ſind die Gründe des Beweiſes theils die Erklärungen derjenigen Wörter und Sachen, die ſo wohl in der Bedingung als in der Auſſage enthalten ſind, theils auch die aus gedachten Erklärungen von eben dieſen Sachen ſchon vorhin hergeleitete Eigenſchafften. Weil man nun in der Mathematick nichts zu den Gründen annehmen läſt, als was entweder in den vorhergeſetzten Erklärungen, oder daher geleiteten Grund- und Lehr-Sätzen enthalten; ſo pflegt man die Erklärungen und Lehr-Sätze jederzeit anzufüh-

führen, auf welche man den Beweiß gründet, theils damit ein jeder ſiehet, daß die angenommene Gründe des Beweiſes ihre Richtigkeit haben; theils damit diejenigen, welche die Gründe noch nicht erkannt oder auch wohl wieder vergeſſen haben, nachſchlagen können und ſich ihrer Gewißheit verſichern.

Nutzen der citationum.

§. 44. Es hat aber die Anführung der Erklärungen, Grund- und Lehr-Sätze, aus welchen der Beweiß geführet wird, groſſen Nutzen, und geſchiehet dannenhero nicht ohne Urſache, daß man in der Mathematick jedem Gedancken ſeinen beſonderen Nahmen giebet, dieſen eine Erklärung, einen anderen einen Grund- und Lehr-Satz, noch einen anderen eine Aufgabe, und noch einen anderen eine Zugabe nennet. Denn wenn mich der Beweiß von der Richtigkeit des Satzes völlig überzeugen ſoll, ſo darff ich keinen Zweiffel an ſeinen Gründen haben, ſondern muß vielmehr von ihrer Richtigkeit völlig überführet ſeyn. Dannenhero zeigen mir die citationes, was man bey demjenigen als bekand voraus ſetzen muß, den ich von der Richtigkeit eines jeden Lehr-Satzes überführen will. Und weil die Erklärungen die erſten Gedancken ſind, die Grundſätze aus ihnen unmittelbahr flieſſen, hingegen die Lehr-Sätze entweder unmittelbahr oder mit-

telbahr aus ihnen hergeleitet werden; ſo ſiehet man bald aus der Anführung der Nahmen von jeder Wahrheit, die zum Grunde des Beweiſes geleget wird, ob man viel oder wenig voraus ſetzen muß, und in was für einer Ordnung man es anfängt, damit die Uberführung ſtat finden kan. Ja weil auch beſondere Kunſt-Griffe ſind, dadurch man einen von der Richtigkeit der Erklärungen; beſondere, wodurch man ihn von der Richtigkeit der Grundſätze, und beſondere wodurch man ihn von der Richtigkeit der Lehr-Sätze überführet; ſo geben mir die angeführte Nahmen der Gründe des Beweiſes zugleich Gelegenheit an die gehörige Methode zu gedencken, dadurch ich einen von der Richtigkeit der angenommenen Gründe des Beweiſes überzeugen kan.

Art aus den Gründen zu ſchlieſſen.

§. 45. Die Art und Weiſe aus den geſetzten Gründen zu ſchlieſſen iſt keine andere, als die längſt in allen Büchern von der Logica oder Vernunft-Kunſt beſchrieben worden. Es ſind die Beweiſe oder Demonſtrationes der Mathematicorum nichts anders als ein Hauffen nach den Regeln der Vernunft-Kunſt zuſammen geſetzter Schlüſſe. Daß demnach in denſelben alles durch die ſo genannten Syllogismos geſchloſſen wird, nur daß man zuweilen, oder wol meiſtens, einen von den

För-

Förderſätzen weglåſſet, weil er entweder dem Leſer, der ſich den Beweiß zu gedencken bemühet, vor ſich einfällt, oder aus der beygefügten citation leichte kan errathen werden.

§. 46. Unerachtet es mir nicht ſchweer fallen würde zu behaupten, daß kein überführender Beweiß anders geführet werden kan, als wenn unſere Gedancken nach den ſyllogiſtiſchen Regeln auf einander folgen; ſo iſt doch hier dieſe Weitläufftigkeit unnöthig: denn da die Frage allein von dem iſt, was geſchiehet; dörffen wir uns nur auf Exempel beruffen. Es hat aber nicht allein Clavius ſolches an dem Beweiſe des erſten Lehr-Satzes in den Elementis Euclidis; ſondern auch Herlinus und Daſipodius durch einige Bücher dieſer Elementorum, und Heniſchius durch die gantze Rechenkunſt gewieſen. Erläuterung des vorigen.

§. 47. Die Aufgaben handeln von etwas, ſo gethan oder gemacht werden ſoll, und werden in drey Theile eingetheilet, in den Satz, die Auflöſung und den Beweiß. In dem Satze geſchiehet der Vortrag von dem, was gemacht werden ſoll. Die Auflöſung erzehlet alles, was man thun muß, und wie man eines nach dem anderen zu verrichten hat, damit geſchehe, was man verlanget. Endlich der Beweiß führet aus, wenn das geſchiehet, was in der Was Aufgaben ſind.

Aufloͤſung vorgeſchrieben wird; ſo muͤſſe man auch nothwendig erhalten, was man in dem Satze verlangte. Solcher geſtalt wird jede Aufgabe in einen Lehr-Satz verwandelt, wenn ſie bewieſen werden ſoll, in welchem die Aufloͤſung die Bedingung, der Satz aber die Auſſage giebet. Es heiſſet nemlich uͤberhaupt: Wenn man alles thut, wie es die Aufloͤſung erfordert, ſo geſchiehet, was man thun ſolte. Dannenhero iſt nicht noͤthig von den Aufgaben beſonders weitlaͤufftig zu handeln.

Was Zuſaͤtze ſind.

§. 48. Zuweilen geſchiehet es, daß man umb beſonderer Urſachen willen einen Satz auf einen beſonderen Fall appliciret, oder auch aus demſelben durch unmittelbahre Folge einen anderen Satz herleitet. Dergleichen Arten der Wahrheiten werden Zuſaͤtze (Corollaria) genennet.

Unterſchied der Zuſaͤtze.

§. 49. Die erſte Art der Zuſaͤtze erfordert keinen Beweiß. Denn was uͤberhaupt von allen Faͤllen erwieſen worden, darff nicht ins beſondere von einem von neuem dargethan werden. Z. E. wenn man von einem jeden Triangel erwieſen, daß alle drey Winckel zuſammen genommen zweyen rechten Winckeln gleich ſeyn: ſo darff man nicht erſt beſonders von einem rechtwinckelichtem Triangel erweiſen, daß auch ſeine drey Winckel zuſammen genommen zweyen rechten Winckeln gleich ſind.

ſind. Hingegen die andere Art der Zuſätze hat einen Beweiß nöthig. Denn wenn etwas aus anderen Sätzen hergeleitet wird, ſo muß man zeigen, auf was für Art eines aus dem anderen geſchloſſen wird. Z. E. wenn einer zu dem gemeldeten Lehrſatze dieſen Zuſatz ſetzet; In einem rechtwinckelichten Triangel kan nicht mehr als ein Winckel ein rechter Winckel ſeyn: ſo hat er nöthig zu zeigen, wie dieſer Zuſatz aus dem Lehr-Satze flieſſet. Nemlich weil die drey Winckel zuſammen zwey rechte Winckel ſind, ſo bliebe vor den dritten nichts übrig, wenn zwey würcklich rechte Winckel wären.

§. 50. Endlich in den Anmerckungen, die ſo wol den Erklärungen, als Grund- und Lehr-Sätzen, ingleichen den Aufgaben beygefüget werden, pfleget man dasjenige, was noch dunckel ſeyn möchte, zu erläutern, den Nutzen der vorgetragenen Lehren anzudeuten, die Hiſtorie der Erfindung beyzubringen, und was etwan ſonſt nützlich zu wiſſen vorfällt. Was Anmerckungen ſind.

§. 51. Wer die bißher erläuterte Methode oder Lehr-Art betrachtet, wird ohne Mühe innen werden, daß ſie allgemein iſt, und in allen Wiſſenſchafften gebraucht werden ſoll, wenn man anders richtige Erkäntnis der Dinge verlanget. Man nennet es aber die Mathematiſche, zuweilen Die Mathematiſche Lehr-Art iſt allgemein.

len auch gar die Geometriſche Methode oder Lehr-Art, weil bißher faſt die Mathematici allein, ſonderlich in der Geometrie, ſich derſelben bedienet.

Nutzen der Mathematick.

§. 52. Und darumb, weil in der Mathematick dieſe Lehr-Art auf das allergenaueſte in acht genommen wird, rühmet man von ihr, daß ſie den Verſtand des Menſchen ſchärffe, das iſt, geſchickt mache in alle Dinge, die er erkennen lernet, tieffer und richtiger einzuſehen, als ein anderer.

Wer deſſelben nicht theilhafftig wird.

§. 53. Es werden alſo dieſes vortreflichen Nutzens diejenigen nicht theilhafftig, welche bloß einige mathematiſche Aufgaben und andere im menſchlichen Leben zwar nützliche, aber vor und an ſich ſelbſt zur Mathematick eigentlich nicht gehörige Sachen lernen, oder auch von den mathematiſchen Wahrheiten nur eine gemeine Erkäntnis erlangen.

E N D E
Des Unterrichs von der Lehr-Art.

An-

Anfangs-Gründe
Der
Rechen-Kunſt.

Geehrter Leſer/

DJe meiſten/ welche von der Rechen-Kunſt geſchrieben/ haben den Beweiß der Regeln weggelaſſen. Einige als Dechales in ſeinem Mundo Mathematico, und Tacquet in ſeiner Theoria & Praxi Arithmeticæ, haben die Regeln zwar richtig erwieſen: allein ſie ſind unterweilen durch Umbwege gegangen und haben in der Weite geſucht/ was ſie in der Nähe viel leichter hätten haben können. Ich habe mich bemühet den wahren Grund zu zeigen/ in dem ich alles aus dem weſentlichen Begriffe der Sachen hergeleitet/ welcher ihre Möglichkeit deutlich vor Augen leget/ und bringe dannenhero die Liebhaber der Wahrheit auf die rechte Spur/ welcher die erſten Erfinder gefolget ſind. Ob ich gleich aber nur auf die Dinge gedacht/ welche ihren gewiſſen Nutzen

haben; ſo zweiffele ich doch nicht/ es werden einige vermeinen/ als wenn ich zuweilen etwas unnöthiges mit eingerückt hätte. Dieſe aber wil ich freundlich gebeten haben/ ſie wollen nicht eher ihr Urtheil fällen/ biß ſie darthun können/ daß etwas vorkomme/ welches in den folgenden Theilen der Mathematick nicht wieder angewendet wird. Denn ſolcher geſtalt bin ich verſichert/ ſie werden dergleichen Urtheil gar unterlaſſen. Von dem Nutzen der Rechen-Kunſt iſt nicht nöthig zu reden. Jederman empfindet denſelben/ und wird ihn noch mehr verſpüren/ wenn er die Mathematiſchen Wiſſenſchafften ſtudiret. Daß aber die Rechen-Kunſt auch einige Regeln zu Leitung des Verſtandes in Erfindung und Unterſuchung der Wahrheit an die Hand gebe/ iſt in dem Wercke ſelbſt erinnert worden. Jch mache von ihr den Anfang/ weil alle übrige Theile der Mathematick ihre Erkäntnis voraus ſetzen.

Anfangs-Gründe Der Rechen-Kunſt.

Die erſte Erklärung.

1. Die Rechen-Kunſt iſt eine Wiſſenſchafft aus einigen gegebenen Zahlen andere zufinden / von denen eine Eigenſchafft in Anſehung der gegebenen Zahlen bekand gemacht wird. Z. E. Man ſol eine Zahl finden, die ſo groß iſt wie 6. und 8. zuſammen.

Der 1. Zuſatz.

2. Weil die Wiſſenſchafft eine Fertigkeit andeutet alles dasjenige, was man von einer Sache behauptet, aus unumſtößlichen Gründen unwiederſprechlich darzuthun: ſo muß man nicht allein in Erklärung der Rechen-Kunſt die Regeln zeigen, nach welchen man die verlangten Zahlen finden kan; ſondern man muß auch deutlich begreiffen, warumb durch ſelbe Regeln die verlangte Zahlen können gefunden werden.

Der 2. Zuſatz.

3. Die Rechen-Kunſt iſt ein beſonderes Theil der Erfindungs-Kunſt, und kan man demnach durch reiffes überlegen von ihren Regeln die allgemeinen Maximen der Kunſt verborgene Dinge zuerfinden abziehen.

Anmerckung.

4. Dergleichen haben in etwas gethan des Cartes in ſeinem Buche von der Methode und Malebranche in ſeinem Wercke von Erfindung der Warheit / ſo er in Frantzöſiſcher Sprache unter dem Titul la Recherche de la Verité heraus gegeben. Auch gehöret hieher meiſtentheils / was der erſtere von Leitung des Gemüths in Erfindung der Warheit geſchrieben / ſo unter ſeinen Wercken / die nach ſeinem Tode heraus kommen / befindlich. Etwas umbſtändlicher zeige ich ſolches in den Lateiniſchen Elementis Arithmeticæ §. 116.

Die 2. Erklärung.

5. Wenn man viele eintzele Dinge von einer Art zuſammen nimmt, entſtehet daraus eine Zahl. Z. E. Wenn man zu einer Kugel noch eine andere legt, ſo hat man zwey Kugeln. Leget man noch eine dazu, ſo hat man derſelben drey. u. ſ. w.

Der 1. Zuſatz.

6. Zehlen heiſſet demnach ſo viel als andeuten, wie viel Sachen von einer Art beyſammen ſind.

Der 2. Zuſatz.

7. Jede Sache, in ſo weit ſie vor ſich angeſehen wird, macht Eines aus, und in ſo weit ſie zu einer Zahl Anlaß geben ſol, muß ſie durch gewiſſe Eigenſchaften dem Verſtande vorgeſtellet werden. Denn alle dieſe Dinge, bey denen man ſolche Merckmahle findet, machen gleichfals eine Eines aus, und dieſe Einheiten zuſammen genommen geben eine Zahl. Z. E. Eine Kugel hat dieſe Eigenſchaft daraus ſie erkannt wird, daß alle Puncte in ihrer Fläche von dem inneren Mittelpuncte gleich-

gleichweit abſtehen. Wenn man nun dieſe Eigenſchaft zum Merckmahle der Eines macht, ſo werden alle Cörper, die eben dergleichen Eigenſchaft haben, zu einer ſolchen Eines. Und eben dieſe Eigenſchaft dienet mir zum Merckmahle, daraus ich erkennen kan, wie viel dergleichen Einheiten in einem gegebenen Orte anzutreffen, das iſt, wie viel Kugeln vorhanden ſind.

Der 3. Zuſatz.

8. Alſo erfordert jede Zahl eine gewiſſe Einheit, und laſſen ſich keine Zahlen mit einander vergleichen, auch nicht zuſammen ſetzen, welche nicht aus einerley Einheiten entſtanden.

Der 4. Zuſatz.

9. Doch weil das Weſen der Zahl bloß darinnen beſtehet, daß man einerley Einheiten etliche mal zuſammen nimmt; ſo hat man in Erwegung der Zahlen überhaupt keines weges auf die Merckmahle der Einheiten zuſehen, die ſich das Gemüthe in Zehlung gewiſſer Dinge vorſtellet.

Der 5. Zuſatz.

10. Eine Zahl wird gröſſer gemacht oder vermehret, wenn man andere Zahlen von ihrer Art hinzuſetzt: Hingegen wird ſie vermindert, wenn man eine oder mehrere Zahlen von ihrer Art wegnimmt. Und weiter kan man keine Veränderung mit den Zahlen vornehmen.

Der 6. Zuſatz.

11. Wenn eine Zahl vermehret wird, ſind die Zahlen, ſo zu derſelben geſetzt werden, entweder alle vor ſich derſelben gleich, oder ſie ſind gröſſer und kleiner als dieſelbe. Und dannenhero ſind zwey verſchiedene Arten eine Zahl zu ~~vermindern~~. Vermehren

Der 7. Zuſatz.

12. Eben ſo iſt klar, daß, wenn eine Zahl vermindert wird, man entweder eine, oder mehrere kleinere Zahlen nacheinander von derſelben wegnimmt; oder auch nur eine Zahl ſo viel mal von derſelben weg thut, als man kan. Und demnach ſind zwey verſchiedene Arten eine Zahl zu vermindern.

Der 8. Zuſatz.

13. Da nun keine andere Veränderung mit den Zahlen vorgenommen werden kan, als daß ſie vermehret oder vermindert werden, (§. 10); nicht aber mehr als zwey Arten der Vermehrung (§. 11) und zwey Arten der Verminderung (§. 12.) möglich ſind; ſo können auch aus gegebenen Zahlen keine anderen gefunden werden als durch dieſe Arten der Vermehrung und Verminderung. Nemlich man kan eine Zahl finden, die ſo groß iſt wie verſchiedene andere zuſammen genommen, oder wie eine Zahl etliche mahl genommen (§. 11.): ingleichen eine Zahl, welche mit einer gegebenen Zahl eine andere gegebene ausmacht, oder auch eine Zahl welche andeutet, wie viel mahl man eine gegebene Zahl nehmen muß, damit eine andere gegebene herauskommt (§. 12.)

Anmerckung.

14. Dieſe vier Rechnungs-Arten werden mit beſonderen Nahmen genennet/ umb eine von der anderen zu unterſcheiden: Welche Nahmen hier ferner zu erklären ſind / damit wir nicht allein kurtz von denſelben reden können / ſondern auch gewiſſe Merckmahle haben / daraus wir zu urtheilen vermögend ſind / welcher man in jedem vorkommenden Falle ſich zu bedienen hat.

Die 3. Erklärung.

15. Addiren heiſſet eine Zahl finden, welche verſchiedenen Zahlen zuſammen genommen gleich iſt. Die gegebenen Zahlen werden die Summirenden; die gefundene aber wird die Summe oder das Aggregat genennet.

Zuſatz.

16. Weil eine jede Zahl von vielen Einheiten zuſammen geſetzt iſt (§. 5.), ſo geſchiehet das addiren, wenn man zu der einen gegebenen Zahl die Einheiten der anderen nach und nach zehlet.

Anmerckung.

17. Die Einheiten der Zahlen ſtellet man ſich anfangs durch die Finger vor und verrichtet das zum addiren nöthige zehlen ſo lange durch die Finger / bis man in dem Gedächtnis behalten / wie viel eine jede kleine Zahl zu einer anderen Zahl genommen ausmacht / z. E. daß zwey und drey/ fünfe; ſechs und achte aber/ vierzehen iſt.

Die 4. Erklärung.

18. Subtrahiren oder Abziehen iſt ſo viel als eine Zahl finden, welche mit einer gegebenen Zahl zuſammen genommen einer anderen gegebenen Zahl gleich iſt. Die Zahl, welche durch ſubtrahiren gefunden wird, heiſſet die Differentz oder der Unterſcheid der gegebenen Zahlen.

Zuſatz.

19. Weil eine jede Zahl aus vielen Einheiten beſtehet (§. 5); ſo geſchiehet das Subtrahiren, wenn man von der einen gegebenen Zahl die Einheiten der anderen nach und nach wegnimmt.

Anmerckung.

20. Was in der Anmerckung über die vorhergehende Erklärung von dem Addiren (§. 17.) erinnert worden/ findet auch hier bey dem Subtrahiren ſtat.

Die 5. Erklärung.

21. Multipliciren iſt eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen, in welcher die eine gegebene ſo viel mahl enthalten iſt als die andere von den gegebenen Eines in ſich begreifft. Die Zahl, ſo gefunden wird, heiſſet das Product, oder *FACTUM:* Die gegebenen Zahlen werden die *FACTORES* genennet.

Anmerckung.

22. Wenn man multipliciret/ findet man eine Zahl/ die ſo groß iſt/ wie eine andere etliche mahl genommen. Alſo muß nothwendig die Zahl/ welche etliche mahl genommen werden ſoll/ ſo viel mahl in der gefundenen Zahl enthalten ſeyn als die Zahl/ welche andeutet/ wie viel mahl man die eine gegebene nehmen ſoll/ Eines in ſich begreifft.

Zuſatz.

23. Multipliciren iſt alſo nichts anders als eine Zahl etliche mahl zu ſich ſelbſt addiren. (§. 15.)

Die 6. Erklärung.

24. Dividiren iſt eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen / welche andeutet, wie viel mahl die eine gegebene Zahl in der anderen enthalten iſt, und dannenhero Quotus oder der Qvotient genennet wird.

der

Der 1. Zuſatz.

25. Alſo iſt dividiren nichts anders als eine Zahl von einer anderen etliche mahl ſubtrahiren. (§. 18.)

Der 2. Zuſatz.

26. Und wie viel mahl die eine gegebene Zahl (welche *Diviſor* genennet wird) in der anderen (die man den *Dividendum* nennt) enthalten iſt, ſo viel mahl muß Eines in dem Qvotienten enthalten ſeyn.

Der 1. Grundſatz.

27. Ein jede Zahl und Gröſſe iſt ihr ſelber gleich.

Anmerckung.

28. Man ſagt / daß zwey Zahlen einander gleich ſind/ wenn eine ſo viel Einheiten in ſich hält / als die andere. Derowegen weil jede Zahl aus ihren gehörigen Einheiten beſtehet/ (§. 5. 7.) und nicht mehr dieſelbe Zahl bleibet/ wenn man eine hinzu thut/ oder davon nimmt (§. 10.;) ſo iſt nothwendig jede Zahl ihr ſelber gleich. Es hat aber dieſer Grundſatz ſeinen Nutzen / weil man eine Zahl anſehen kan/ wie ſie durch verſchiedene Zuſammenſetzungen oder Veränderungen anderer Zahlen heraus kommt. Z. E. Sechs entſtehet/ wenn ich 4. und 2. Addire; wenn ich 3. durch 2. multiplicire; wenn ich 2. von 8. ſubtrahire; wenn ich 12. durch 2. dividire. Alſo ſind vermöge unſers Grundſatzes die Summe von 4. und 2/ das Product aus 3. in 2/ die Differentz zwiſchen 2. und 8/ der Qvotient aus 12. und 2. einander gleich.

Der 2. Grundſatz.

28. Wenn zwey Zahlen oder Gröſſen einer dritten gleich ſind, ſo ſind ſie einander ſelber gleich.

Anmerckung.

29. Ich habe z. E. drey Hauffen Geld. In dem erſten ſind ſo viel Thaler als wie in dem anderen; in dem dritten gleichfalls ſo viel als in dem anderen. Alſo muß auch ſo viel in dem dritten als in dem erſten ſeyn.

Der 3. Grundſatz.

30. Wenn man gleiches zu gleichem addiret / ſo kommen gleiche Summen heraus. Wenn man aber gleiches zu dem gröſſeren u. zu dem kleineren addiret, ſo iſt die Summe in dem erſten Falle gröſſer als in dem anderen.

Der 4. Grundſatz.

31 Wenn man gleiches von gleichem ſubtrahiret / ſo bleibet gleiches übrig. Wenn man aber gleiches von dem gröſſeren und kleineren ſubtrahiret/ſo bleibet in dem erſten Falle mehr übrig als in dem anderen.

Der 5. Grundſatz.

32. Wenn man gleiches durch gleiches multipliciret / ſo kommen gleiche Producte heraus Wenn man aber das gröſſere und das kleinere durch gleiches multipliciret; ſo iſt das Product in dem erſten Falle gröſſer als in dem anderen.

Der 6 Grundſatz.

33. Wenn man gleiches durch gleiches dividiret / ſo ſind die Qvotienten einander gleich. Wenn man aber das gröſſere und das kleinere durch gleiches dividiret; ſo iſt der Qvotient in dem erſten Falle gröſſer als in dem anderen.

Zuſatz.

34. Daher wenn zwey ein Exempel rechnen, und keiner von beyden fehlet, muß einerley heraus kommen; ſo ſie aber verſchiedenes heraus

aus bringen, muß einer von beyden gefehlet haben.

Der 7. Grundſatz.

35. Was gröſſer iſt als eines von zwey gleichen Gröſſen/ das iſt auch gröſſer als das andere von denſelben.

Der 8. Grundſatz.

36. Das Gantze iſt ſeinen Theilen zuſammen genommen gleich.

Der 1. Willkührliche Satz.

37. Man gehe im Zehlen nicht weiter fort als biß auf zehen. Wenn man biß zehen gezehlet, ſo fange man wieder vom neuen an/ nur daß man jederzeit dazu ſetze/ wie viel mahl man ſchon zehen gezehlet.

Anmerckung.

38. Dieſes iſt das allgemeine Geſetze/ darnach man ſich im Zehlen richtet: und weil wir deſſelben von Jugend auf ſo gewohnet ſind/ ſcheinet es eine Nothwendigkeit zu haben. Allein es hat nicht allein Weigelius in ſeiner *Arithmetica Tetractyca* gewieſen/ daß man nur biß auf viere zehlen könne; ſondern der vortrefliche Leibnitz hat auch eine *Arithmeticam binariam* oder *dyadicam* erfunden/ welche nicht über zwey zehlet/ und den Gelehrten die verborgenen Eigenſchafften der Zahlen zu unterſuchen dienen kan. *Vid. Memoires de l' Academie Royale des Sciences A.* 1703. *p.* 105. *& ſeqq.* Die Urſache aber/ warum man nur biß auf zehen zehlet/ iſt ſonder Zweifel daher zu holen/ weil die Menſchen die Sachen an ihren Fingern zu zehlen pflegen/ ehe ſie ſich im rechnen geübet. (§. 17.)

Zuſatz.

39. Alſo hat man vor jede von den zehen Zahlen einen beſonderen Nahmen von nöthen, und wiederum andere Nahmen, dadurch die Vielheit der Zehner bemercket wird. Jene ſind

Eines/

Eines/ zwey/ drey/ vier, fünff/ ſechs/ ſieben/ acht/ neun / zehen; dieſe aber zwantzig/ dreyſſig/ viertzig/ funffzig/ ſechtzig/ ſibentzig, achtzig, neuntzig / hundert.

Der 2. willkührliche Satz.

40. Gleichwie man zehen mahl zehen, hundert nennet; alſo nenne man ferner zehen mahl hundert Tauſend; tauſend mal tauſend, eine Million; tauſend mal tauſend Millionen eine Billion; tauſend mal tauſend Billionen eine Trillion oder dreyfache Million, u. ſ. w.

Anmerckung.

41. Dieſe Benennung geſchiehet bloß zu dem Ende/ damit man ſich in groſſen Zahlen nicht verwirret; ſondern von jedem Theile derſelben einen deutlichen Begriff formiren kan.

Der 3. willkührliche Satz.

42. Die neun Zahlen bemercke man mit folgenden Zeichen: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. damit man aber auch die Zehener / Hunderte/ Tauſende / u. ſ. w. dadurch andeuten kan/ ſo gebe man ihnen ihre Bedeutung von der Stelle/in welcher ſie ſtehen. Nemlich wenn ſie entweder allein / oder in der erſten Stelle zur Rechten anzutreffen ſind/ ſollen ſie Einer bedeuten; in der anderen Zehener/ in der dritten Hunderte/ in der vierdten Tauſende, u. ſ. w. Die leeren Stellen werden mit der Nulle (0) vollgefüllet/ welche nemlich andeutet/ daß in denſelben keine Zahl anzutreffen.

Die

Die 1. Aufgabe.

43. Eine geſchriebene Zahl auszuſprechen / das iſt / einem jeden Zeichen in derſelben ſeinen Werth zu zueignen.

Aufloͤſung.

1. Theilet die gegebene Zahl in Claſſen von der Rechten an gegen die Lincke zu vermittelſt kleiner Strichlein, und eignet jeder Claſſe drey Stellen zu. Am Ende gegen die Lincke moͤgen drey oder wenigere uͤbrig bleiben.
2. Uber die Zahl, welche nach dem anderen Strichlein kommt, machet einen Punct und uͤber die ſo nach dem vierdten folget, zwey Puncte, u. ſ. w.
3. Sprecht ein bloſſes Strichlein durch Tauſend aus, einen Punct durch Million, zwey Puncte durch Billion, u. ſ. w. Hingegen die erſte Zahl gegen die Lincke in einer Claſſe durch Hunderte, die mittlere durch Zehner / und die letzte durch Einer. So iſt geſchehen, was man verlangte. Z. E. wenn ihr folgende Zahl ausſprechen wollet.

$2''' , 125 , 473'' , 613 , 578' , 432 , 597.$

ſo ſagt: Zwey Trillionen, hundert und fuͤnff und zwantzig tauſend, und vierhundert und drey und ſiebentzig Billionen, ſechs hundert und dreyzehen tauſend / fuͤnffhundert und acht und ſiebentzig Millionen, vierhundert und zwey und dreyßig tauſend, fuͤnffhundert und ſieben und neuntzig.

Beweiß.

Es iſt alles klar aus den vorhergeſetzten willkührlichen Sätzen. (§. 37. 40. 42).

Die 2. Aufgabe.

44. Verſchiedene Zahlen zu addiren.

Auflöſung.

1. Schreibet die gegebenen Zahlen dergeſtalt unter einander, daß die einfache unter den einfachen, die Zehener unter den Zehenern, die Hunderte unter den Hunderten, u. ſ. w. zu ſtehen kommen.
2. Ziehet unter den geſchriebenen Zahlen einen Strich, und
3. Zehlet beſonders zuſammen die Einer, und ſchreibet unter ſie ihre Summe. Enthält die etliche Zehener in ſich, ſo zehlet dieſelben zugleich mit den gegebenen Zehenern zuſammen, und ſetzt ihre Summe gleichfalls unter die Reihe der Zehener. Wenn ihr ſo fortfahret, werdet ihr endlich die verlangte Summe aller Zahlen heraus bekommen.

Oder: Streichet in jeder Reihe ſo viel mahl zehen weg als ihr könnet und zehlet ſtets ſo viel Einheiten zu der folgenden, wie viel mahl ihr zehen weggeſtrichen was übrig bleibet, ſetzet unter den Strich an ſeinen gehörigen Ort, wie vorhin.

Z. E. wenn ihr folgende Zahlen addiren ſollet,

3578
524
63
―――
4165

ſo ſprecht: 4 und 3 iſt 7, noch 8 darzu iſt 15. Setzet 5 unter die Einer; den 1. Zehner aber zehlet zu den gegebenen Zehenern, und ſprecht ferner: 1 (nemlich Zehener) und 6 ſind 7 (Zehener,) noch 2 dazu ſind 9, noch 7 dazu ſind 16 (Zehener.) Setzet die 6 Zehener unter die Zehener der gegebenen Zahlen und die übrigen 10 Zehener, das iſt 1 Hundert zehlet zu den Hunderten der gegebenen Zahlen. Sprecht demnach 1 und 5 iſt 6, noch 5 dazu iſt 11 (nemlich Hundert.) Setzet 1 unter die Hunderte der gegebenen Zahlen, und die übrigen 10 Hunderte, das iſt 1 Tauſend, zehlet zu den Tauſenden der gegebenen Zahlen. Sprecht alſo endlich 1 und 3 iſt 4 (nemlich Tauſend) und ſetzt die 4 unter die Tauſende der gegebenen Zahlen, ſo habt ihr die verlangte Summe 4165. Oder ſprecht: 8 und 2 iſt 10, ſo gehet 1 hinüber; 2 und 3 iſt 5. Setzet 5 unter die Einer und den 1 Zehener zehlet zu der folgenden Reihe. Saget nemlich 7 und 1 iſt 8, noch 2 dazu ſind 10. Setzet die übrigen 6 unter die Zehener und 1 zehlet zu den Hunderten. Saget ferner, 5 und 5 iſt 10, und zehlet davor 1 zu den 3 Tauſenden; ſo bekommet ihr endlich 4 in die Stelle der Tauſende.

Be-

Beweiß.

Vermöge der geſchehenen Rechnung enthält die gefundene Zahl in ſich alle Einer, alle Zehener / alle Hunderte, alle Tauſende u. ſ. w. der vorgegebenen Zahlen, das iſt, alle ihre Theile. Und alſo iſt ſie ſo groß wie alle gegebene zuſammen genommen, (§. 36.): folgends ſind die gegebenen Zahlen zuſammen addiret worden. (§. 15.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

45. Wenn ihr alle Theile der gegebenen Zahlen als lauter Einer anſehet / ſo werdet ihr wahrnehmen / daß ihr in die Summe nur allzeit den Uberſchuß der ſummirten Zahlen über 9 ſchreibet. Denn an ſtatt funffzehen ſchreibet ihr die Zahlen 1 und 5 / welche 6 machen / wenn man ſie beyde für Einer hält / und alſo der Uberſchuß der Zahl funffzehen über neune ſind. Eben ſo ſchreibet ihr an ſtatt ſechzehen unter die Reihe der Zehener 6 / und unter die Hunderte 1 / welche beyde Zahlen zuſammen genommen 7 ausmachen / wenn man ſie für Einer anſiehet / und demnach der Uberſchuß von ſechzehen über neune ſind. u. ſ. w. Hieraus iſt klar / daß man bey Summirung der Zahlen bey jeder Reihe ſo viel Neunen wegläſſet als man Einheiten zu der folgenden Reihe zehlet.

Die 2. Anmerckung.

46. Wollet ihr demnach wiſſen / ob die gefundene Zahl ſo groß ſey wie die gegebenen zuſammen genommen / ſo (1.) mercket die beſagten Einheiten auf der Seite und nach vollbrachter Rechnung zehlet dieſelben zuſammen / damit ihr ſehet / wie viel mahl 9 im Summiren weggelaſſen worden. (2.) Werfet über dieſes noch aus der Summe ſo viel 9 weg / als ihr könnet / und zehlet die im Summiren weggelaſſenen mit dazu: die Zahl aber / ſo übrig bleibt / mercket ſo wol als die Anzahl der weggeworffenen Neunen. (3.) Endlich gebet auch acht / wie viel mahl ihr aus den gegebenen Zahlen 9 wegwerffen könnet / und was zuletzt für eine Zahl übrig bleibet. Denn ſo die Anzahl der weggeworffenen Neunen beyderſeits gleich iſt / auch einerley Zahl beyderſeits übrig bleibet / ſo iſt die gefundene Zahl ſo groß / wie die gegebenen zuſammen genommen. (§. 31.) Und ihr

ſeyd

ſeyd daher gewiß/ daß ihr nach der Regel richtig verfahren. Als in dem vorigen Exempel ſind wehrender Rechnung drey Neunen weggelaſſen worden/ und eine läſt ſich noch von der gegebenen Summe wegwerffen/ worauf 7 übrig bleiben. Wenn man aber aus den gegebenen Zahlen/ die über der Linie ſtehen/ gleichfalls 4 mahl 9 ausſtreichet/ bleiben auch 7 übrig. Demnach iſt recht addiret worden. Dieſe Probe kan niemahls trügen als wenn man in einer Stelle eben ſo viel zu viel zehlet/ als man in einer anderen zu wenig gezehlet: welchen Fehler man im Rechnen nicht leicht begehet. Man kan ſich auch der Richtigkeit im Rechnen verſichern/ wenn man ein Exempel auf verſchiedene Art rechnet/ entweder auf beyde vorgeſchriebene Manieren/ oder daß man einmahl von unten hinauf/ das andere mahl von oben herunter die Zahlen in einer Reihe zuſammen zehlet.

Die 3. Anmerckung.

47. Die Mathematici haben ein beſonderes Zeichen/ dadurch ſie die Addition andeuten/ nemlich das Zeichen $+$/ welches ſie durch mehr ausſprechen. Demnach ſchreiben ſie die Summe zweyer Zahlen/ als 3 und 7/ alſo: $3+7$.

Die 4. Anmerckung.

48. In genannten Zahlen ſtreichet man ſo viele aus/ als zuſammen ein gantzes von der gröſſeren Art ausmachen und ſetzet davor eines zu der folgenden Reihe/ z. E. von den Pfennigen ſtreichet man ſo viel mahl 12 aus/ als man kan/ und ſetzet davor jedes mahl 1 zu den Groſchen/ weil 12 Pfennige einen Groſchen machen. Von den Groſchen wirffet man auf einmahl 24 weg und ſchreibet davor 1 zu den Thalern/ weil 24 Groſchen einen Thaler machen. Und auf eine gleiche Art verfähret man in anderen Fällen. Als:

15 Thl.	20 gl.	10 pf.
28	14	2
30	16	6
75 Thl.	3 gl.	6 pf.

Die 3. Aufgabe.

49. **Eine kleinere Zahl von einer gröſſeren zu ſubtrahiren.**

Auflöſung.

1. Schreibet die kleinere Zahl unter die gröſſere auf die Art, wie im Addiren geſchehen. (§. 44)

2. Ziehet unter die geſchriebenen Zahlen eine Linie.

3. Subtrahiret beſonders die Einer von den Einern, die Zehener von den Zehenern, die Hunderte von den Hunderten, u. ſ. w. und ſetzet allzeit die Zahl, ſo übrig bleibet, an ihren gehörigen Ort unter die Linie: nemlich was bey den Einern übrig bleibet, unter die Einer; was bey den Zehenern übrig bleibet, unter die Zehener, u. ſ. w.

4. Geſchiehet es aber, daß eine gröſſere Zahl von der kleinern weggenommen werden ſol, ſo nehmet aus der folgenden Reihe eines weg, und ſetzet es in die vorhergehende, wo es zehen gilt. (§. 42). Alſo kan von der umb zehen vermehrten Zahl die Subtraction geſchehen: die Zahl aber in der folgenden Stelle iſt umb eines kleiner worden, welches durch einen Punct bemercket wird.

5. Endlich wenn in der folgenden Stelle zur Lincken o ſtehet, gehet ſo weit fort gegen die Lincke, biß ihr eine Zahl antrefft, und nehmet von derſelben 1 weg, ſo iſt es eben ſo viel als wenn ihr in alle leere Stellen

9 und

9 und in die wo man nicht ſubtrahiren konte, 10 ſetzet (§. 42).

Nach dieſen Regeln kan man eine jede gegebene Zahl ſubtrahiren. W. Z. T.

Z. E. Wenn ihr folgende Zahlen von einander ſubtrahiren ſolt,

98.0.0.4.0.34.59
474 3 8 6 5 2 6 3
---
5 0 5 6 5 3 8 1 9 6

ſo ſprechet: 3 von 9 läſſet 6, und ſchreibet 6 unter die Linie in die Stelle der Einer. Sprechet ferner: 6 (nemlich Zehener) von 5 kan ich nicht (wegnehmen.). Borget demnach 1 von 4 in der folgenden Stelle, ſo bleiben in derſelben 3 und ihr habt 15 an ſtat der 5. Nun nehmet 6 von 15, ſo bleiben 9 übrig, welche ihr wiederum unter die Linie in die Stelle der Zehener ſchreibet. Hierauf fahret fort und ſprechet: 2 von 3 läſſet 1: 5 von 3 kan ich nicht (ſubtrahiren). Derowegen borge ich 1 von 4 und ſetze es in die leere Stelle, ſo habe ich in derſelben 10. Davon nehme ich 1 weg, ſo bleiben in derſelben 9 und an ſtat 3 bekomme ich 13. Nun nehmet 5 von 13, ſo bleiben 8 übrig, und 6 von 9 läſſet 3. Weil 8 von 3 wieder nicht angehet, ſo nehmet 1 von 8 und ſetzet es in die erſte leere Stelle, ſo habet ihr daſelbſt 10 und dorten noch 7. Von den 10, nehmet 1 weg, und ſetzet es in die andere leere Stelle gegen die rechte, ſo

bleiben an ſtat 10 noch 9, und in dieſer habet ihr 10. Davon nehmet wieder 1 weg, ſo bleiben in derſelben noch 9 und an ſtat 3 bekommt ihr 13. Sprechet nun: 8 von 13 låſſet 5; 3 von 9 låſſet 6; 4 von 9 låſſet 5; 7 von 7 låſſet 0; 4 von 9 låſſet 5. Wenn ihr nun das übrige allzeit unter die Linie an ſeinen gehörigen Ort ſchreibet, ſo habt ihr die verlangte Zahl gefunden.

Beweiß.

Vermöge der geſchehenen Rechnung hålt die gefundene Zahl in ſich den Reſt aller Einer, aller Zehener, aller Hunderte, aller Tauſende, u. ſ. w. das iſt den Reſt aller Theile. Da nun der Reſt aller Theile zuſammen dem gantzen Reſte gleich iſt (§. 36); ſo iſt die gefundene Zahl der Reſt, welcher übrig bleibet, wenn man eine Zahl von der anderen wegnimmet, und folgends mit der weggenommenen Zahl zuſammen der anderen gegebenen Zahl gleich. Derowegen geſchiehet durch die gegebenen Regeln die Subtraction (§. 18). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

50. Wollet ihr wiſſen, ob ihr recht gerechnet, ſo addiret nach der 2 Aufgabe (§. 44) die gefundene Zahl zu der kleineren von den gegebenen. Die Summe iſt die gröſſere. (§. 18).

98.0.0.4.0.34.59
474386263
505638196
9800403459

Die

Die 2. Anmerckung.

51. Das Zeichen der Subtraction iſt —, welches man durch weniger ausſpricht: daher ſchreibet man den Unterſcheid zweyer Zahlen / als 8 und 5 alſo: 8 — 5.

Die 3. Anmerckung.

52. In genannten Zahlen iſt die Subtraction von der vorigen nur darinnen unterſchieden / daß die von einer gröſſeren Art geborgete Zahl nicht 10 / ſondern ſo viel gielt / als die gröſſere die kleinere in ſich begreiffet / z. E. 1 von denen Groſchen geborget gielt in der Stelle der Pfennige 12; hingegen 1 von den Thalern geborget in der Stelle der Groſchen 24; 1 von den Pfunden geborget in der Stelle der Lothe 32 / als:

von	12. Thl.	18. gl.	4 pf.
abgezogen	8	20	6
bleiben	3 Thl.	21 gl.	10 pf.

Die 4. Aufgabe.

53. Das Ein mahl Eins auf ſetzen / das iſt / eine Tabelle verfertigen / in welcher alle Producte zu finden / die heraus kommen / wenn man die Einer durcheinander multipliciret.

Aufloͤſung.

1. Theilet jede Seite eines Qvadrats in 9 gleiche Theile, und zerſchneidet es durch Querſtriche in lauter kleine Fächer.
2. Oben in der erſten Reihe derſelben und zur lincken ſchreibet die Zahlen von 1 biß 9 in ihrer natürlichen Ordnung.
3. Addiret 2 zu ſich ſelbſt, und ſetzet das Product 4 unter die 2: da zu addiret noch 2, ſo iſt 6 das Product aus 3 in 2: zu 6 addi-

ret noch einmahl 2, ſo habt ihr 8 das Product aus 2 in 4.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Weiſe die übrigen Zahlen findet, und in ihre gehörigen Fächer einſchreibet; ſo iſt das Ein mahl Eins fertig, welches man machen ſolte.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Anmerckung.

54. Das Ein mahl Eins muß man auswendig lernen, wenn man im multipliciren und dividiren hurtig fortkommen will. So lange man es aber noch nicht inne hat, muß es jederzeit, wenn man multipliciret oder dividiret, bey der Hand ſeyn.

Die

Die 5. Aufgabe.

55. **Eine gegebene Zahl durch eine andere gegebene Zahl zu multipliciren.**

Aufloͤſung.

1. Schreibet die eine Zahl dergeſtalt unter die andere, wie in der Addition geſchehen. (§. 44.)
2. Unter die geſchriebenen Zahlen ziehet eine Linie.
3. Schreibet aus dem Ein mahl Eins darunter alle Producte aus jedem Theile der unteren Zahl in jeden von der oberen, und zwar dergeſtalt, daß ihr allezeit die Zehener von einem Producte zum folgenden Producte zehlet, und jede Reihe der Producte umb eine Stelle weiter hinein ruͤcket.
4. Endlich addiret (§. 44.) dieſe Producte zuſammen; ſo iſt die Summe derſelben das Product, welches man finden ſolte.

Z. E. wenn ihr 38476 durch 35 multipliciret, ſo ſchreibet die Zahlen folgender geſtalt untereinander

```
 38476
    35
-------
 192380
 115428
-------
1346660
```

und ſprechet: 5 mahl 6 iſt 30. Schreibet die 0 unter die 5 und ſprechet weiter: 5 mahl 7 iſt

35, 3 da zu (ſo euch zuvor überblieben) iſt 38. Schreibet 8 neben 0 gegen die lincke und ſprechet ferner: 4 mahl 5 iſt 20, 3 da zu iſt 23. Schreibet 3 neben 8 und ſaget: 5 mahl 8 iſt 40, 2 da zu iſt 42. Schreibet 2 neben 3 und ſaget abermahl: 5 mahl 3 iſt 15, 4 da zu iſt 19. Schreibet 19 neben 2, ſo habet ihr die obere Zahl 5 mahl genommen. Verfahret nun auf gleiche Weiſe mit 3 und ſaget: 3 mahl 6 iſt 18. Schreibet 8 umb eine Stelle weiter hinein gegen die Lincke und ſprechet ferner: 3 mahl 7 iſt 21, 1 da zu iſt 22. Schreibet 2 neben die 8 gegen die lincke, u. ſ. w. Endlich addiret die beyden gefundenen Zahlen, ſo iſt die Summe 1346660, das geſuchte Product.

Beweiß.

Vermöge der geſchehenen Rechnung und des Ein mahl Eines begreiffet die erſte Reihe der Zahlen, die addiret werden, die obere Zahl ſo viel mahl in ſich als die erſtere von der unteren gegen die Rechte Eines in ſich enthält. Und weil die folgende Reihen immer umb eine Stelle weiter hineingerücket werden, ſo begreifft jede von denſelben die obere Zahl ſo viel mahl in ſich, als jede von den folgenden der unteren Eines in ſich enthält (§. 42). Derowegen wenn man alle Reihen zuſammen addiret; ſo muß die Summe die obere Zahl ſo vielmahl in ſich enthalten, als die untere Eines in ſich begreiffet (§. 15). Folglich hat man die obere Zahl durch die untere multipliciret (§. 21). W. Z. E.

An-

Anmerckung.

56. Wenn an einer Zahl Nullen hangen/ ſo darf man dieſelben nur hinten an das Product der übrigen Zahlen an einander anhängen/ wie aus beygeſetzten Exempeln zu erſehen.

368	4750
200	300
73600	1425000

Sonſt iſt noch zu mercken/ daß das Zeichen der Multiplication ein bloſſer (·) iſt/ z. E. wenn ich bloß andeuten wil/ daß 3 durch 4 multipliciret werden ſoll; ſo ſchreibe ich 3.4/ welches ſo viel heiſſet/ als 3 durch 4 multipliciret.

Die 6. Aufgabe.

57. Ohne das Ein mahl Eins zu multipliciren.

Aufloͤſung.

Wenn ihr nur dupliren koͤnnet, ſo koͤnnet ihr das uͤbrige ohne das Ein mahl Eins multipliciren. Denn addiret das Einfache und Zweyfache/ ſo habt ihr das Dreyfache. Dupliret das Zweyfache, ſo habt ihr das Vierfache. Halbiret das Zehenfache, das iſt die zu multiplicirende Zahl mit einer Nulle vermehret, ſo habt ihr das Fünffache. Addiret da zu das Einfache, ſo habt ihr das Sechsfache. Addiret zum halben Zehenfachen das Zweyfache, ſo habt ihr das Siebenfache. Ziehet ab vom Zehenfachen das Zweyfache, ſo habt ihr das Achtfache. Endlich ziehet das Einfache von dem Zehenfachen, ſo habt ihr das Neunfache.

NOMENCLATURA.

1. Simplum.	1. Simplum.
2. Duplum.	2. Duplum.
3. Triplum.	1 + 2. Duplum & Simplum
4. Quadruplum.	2. 2. Dupli duplum.
5. Quintuplum.	$\frac{10}{2}$ Decupli dimidium.
6. Sextuplum.	$\frac{10}{2} + 1$ Decupli dimidium & Simplum
7. Septuplum	$\frac{10}{2} + 2$ Decupli dimidium & duplum
8. Octuplum.	10 – 2 Decuplum ſine duplo
9. Noncuplum.	10 – 1 Decuplum ſine ſimplo.

Exempel.

3) 3894
7788
―――
11682

4) 3894
7788
―――
15576

5) 3894
―――
19470

6) 3894
19470
―――
23364

7) 3894
19470
7788
―――
27258

8) 3894.
7788
―――
31152

9) 3894.
―――
35046

Anmerckung.

58. Man ſiehet leicht/ daß/ wenn weitläufftige Exempel vorkommen/ man für die Multiplication nur immer die oberen Producte wieder hinſchreiben darf. Auch hat man ſich an dieſe Art die Producte zu finden nicht zu binden/ wenn man durch mehr als eine Zahl multipliciret. Denn man darf nur darauf ſehen/ wie aus denen bereits gefundenen Producten die übrigen durch die Addition und Subtraction können gefunden werden. Z. E. Wenn man mit 472589 multipliciren ſol/ ſo wird anfangs von dem Zehenfachen das Einfache abgezogen; darnach 2. von dieſem Producte noch einmahl eben das Einfache: 3. wird das Zehenfache halbiret: 4. die Zahl ſo multipliciret wird/ dupliret: 5. das Zwey- und Fünff-fache zuſammen addiret: 6. das Achtfache halbiret.

```
        58.3.279.4.
         472589
     ——————————
       5.2.495.1.46
      46662352
     29163970
    11665588
   40829558
  23331176
  ——————————————
  2756514283666
```

Nemlich wer in dieſer Rechnung ſich üben wil/ muß fleißig überlegen/ auf wie vielerley Art er eine Zahl aus den anderen durch die Addition und Subtraction finden kan/ z. E. 6 bekomme ich/ wenn ich 1 zu 5/ 2 zu 4/ 3 zu 3 addire; wenn ich 1 von 7/ 2 von 8/ 3 von 9/ 4 von 10 abziehe. Auch iſt zu mercken/ daß man nicht eben durch die Zahlen in der Ordnung multipliciren darf/ wie ſie auf einander folgen/ ſondern man mag durch die Zahlen zu erſt multipliciren/ durch welche man wil/ wenn nur die Producte recht unter einander geſchrieben werden.

Z. E. 472836
356

23641800
2837016
141850800

168329616

Wollen ſich Anfänger nicht irren / ſo können ſie an jedes Product ſo viel Nullen hängen/als es Stellen hineingerückt werden ſol/ wie in unſerm Exempel geſchehen.

Die 7. Aufgabe.

59. **Eine gegebene Zahl durch eine andere kleinere Zahl zu dividiren.**

Auflöſung.

Der erſte Fall. Wenn der Diviſor oder Theiler nur ein Einer iſt, ſo

1. Setzet ihn unter die erſte Zahl zur Lincken, und fraget, wie viel mahl er in derſelben enthalten ſey. Die Zahl, ſo ſolches andeutet, ſetzet an ſtat des Qvotienten hinter den zur Rechten gemachten Strich.
2. Mit dieſem Qvotienten multipliciret den Diviſorem, und ziehet das Product von der Zahl ab, die ihr dividiret, ſtreichet dieſelbe aus und ſetzet, was überbleibet, darüber.
3. Rücket den Diviſorem um eine Stelle fort, und fraget abermahls, wie vielmahl derſelbe in der zur Lincken übergebliebenen und zur Rechten über ihm ſtehenden Zahl zuſammen enthalten ſey. Und verfahret im übrigen wie vorhin.

Wenn

Wenn ihr dieſes durch alle Zahlen fort führet, ſo werdet ihr den verlangten Qvotienten finden.

Z. E. Man ſoll 7856 durch 3 dividiren.

1 2 2
7856 (2618
3333 (

Setzet 3 unter 7 und ſprechet: 3 in 7 habe ich 2 mahl. Schreibet 2 hinter den zur Rechten gemachten Strich, und ſprechet ferner; 2 mahl 3 iſt 6: 6 von 7 läſſet 1. Rücket 3 unter 8 und ſaget: 3 in 18 habe ich 6 mahl. Setzet 6 zu dem erſten Theile des Qvotienten und ſprechet; 3 mahl 6 iſt 18: 18 von 18 hebet ſich auf. Wenn ihr nun auf gleiche Weiſe fort fahret, ſo findet ihr den gantzen Qvotienten 2618 und bleiben 2 übrig. Daraus zu erſehen, daß die vorgegebene Zahl ſich nicht völlig in 3 gleiche Theile theilen läſſet.

Beweiß.

Weil man aus dem Ein mahl Eins wiſſen kan, wie viel mahl eine Zahl aus der Claſſe der Einer in einer anderen Zahl enthalten iſt, welche aus der Multiplication der Einer durch einander entſtanden, (§. 53); ſo iſt klahr, daß die gefundene Zahl andeutet, wie viel mahl der Diviſor in den Tauſenden / Hunderten / Zehenern und Einern, das iſt, in der vorgegebenen Zahl (§. 36); enthalten ſey. Derowegen iſt ſie der geſuchte Qvotient und man hat die vorgegebene Zahl durch die andere dividiret (§. 24). W. Z. E.

Der andere Fall. Wenn der Diviſor aus mehr als einem Theile beſtehet, ſo

1. Fanget an denſelben unter der erſten Zahl zur Lincken, und ſo fort gegen die Rechte zu ſchreiben, und machet wie vorhin hinter die Zahl einen Strich.

2. Unterſuchet durch Hülffe des Ein mahl Eins, wie viel mahl die erſte Zahl des Diviſoris in der erſten Zahl der Dividirenden enthalten ſey.

3. Multipliciret durch dieſen Qvotienten den gantzen Diviſorem und gebet acht, ob ſich das Product von den Zahlen die über dieſem ſtehen, abziehen läſt.

4. Wenn es angehet, ſo ſchreibet die vorhin gefundene Zahl in die Stelle des Qvotienten hinter den Strich, und ziehet das Product würcklich ab. Die Zahlen, von welchen ihr abziehet, ſtreichet aus, und was übrig bleibet, ſetzet darüber. Gehet es aber nicht an, ſo nehmet zum Qvotienten eines oder auch mehrere weniger, biß ihr das Product abziehen könnet.

5. Rücket ihr euren Diviſorem umb eine Stelle fort gegen die Rechte und verfahret wie vorhin, biß endlich der Diviſor nicht weiter fortgerücket werden kan: ſo iſt geſchehen, was man verlangete.

Z. E. Man ſoll 7856 durch 32 dividiren. Setzet 32 unter 78 und ſprechet: 3 in 7 habe ich 2 mal. Multipliciret 2 mit 32, ſo kommt her-

```
 71
 147
7856 | 245
3222 |
 33
```

heraus 64. Weil nun dieſes Product ſich von 78 abziehen läſſet; ſo ſchreibet 2 an ſtat des Qvotienten, und, was nach geſchehener Subtraction übrig bleibet, 14 ſchreibet über 78. Rücket euren Diviſorem umb eine Stelle fort und ſprechet: 3 in 14 habe ich 4 mahl. Multipliciret 4 mit 32, ſo kommet heraus 128. Weil nun dieſes Product ſich von 145 abziehen läſt; ſo ſchreibet 4 in die Stelle des Qvotienten, und was nach geſchehener Subtraction übrig bleibet, 17 ſchreibet über die ausgeſtrichenen Zahlen darüber. Rücket euren Diviſorem abermahl umb eine Stelle fort und ſprechet: 3 in 17 habe ich 5 mahl. Multipliciret 32 mit 5. Weil das Product 160 ſich von 176 abziehen läſt; ſo ſchreibet 5 zu dem Qvotienten und was nach geſchehener Subtraction übrig bleibet, 16 ſchreibet über die ausgeſtrichenen Zahlen darüber. Die gefundene Zahl 245 iſt der verlangte Qvotient.

Beweiß.

Der Beweiß iſt faſt eben wie in dem erſten Falle. Nur iſt zu mercken, daß, weil man vermöge des Ein mahl Eins nicht wiſſen kan, wie viel mahl der gantze Diviſor in den darüber geſchriebenen Zahlen enthalten iſt, man ſetze, er ſtecke ſo viel mahl darinnen als die erſte Zahl des Diviſoris zur Lincken in der über

ihr

ihr geſchriebenen Zahl. Denn ob dieſes gleich nicht jederzeit eintrifft; ſo kan es einen doch nicht in Irrthum verleiten, weil die Probe gleich angeſtellet wird, wenn man den Diviſorem durch den angenommenen Qvotienten multipliciret und ihn alſo vermittelſt derſelben ſo lange umb eines vermindert, biß man den rechten Qvotienten erhält.

Anmerckung.

60. Es ſcheinet zwar dieſe Methode verdrüßlich zu ſeyn/ weil man erſt verſuchen muß. Allein die Erfahrung lehret/ daß man ſehr geſchwinde die Probe in den Gedancken anſtellen kan/ wenn man ſich erſt eine Weile geübet.

Die 8. Aufgabe.

61. Ohne das Ein mahl Eins zu dividiren.

Aufloͤſung.

1. Schreibet die Zahl, welche dividiret werden ſoll, gewöhnlicher maſſen vor Euch, machet darhinter einen Vertical-Strich und unter die Stelle des Qvotienten einen Horizontal-Strich.
2. Unter dieſen andern Strich ſchreibet den Diviſorem und daneben zur Rechten 1, des Diviſoris Zwiefache und daneben 2, endlich die Helfte des zehenfachen und daneben 5: ſo könnet ihr daraus alle vielfachen Zahlen des Diviſoris haben (§. 57).
3. Nehmet ſo viel Zahlen der zu dividirenden Zahl als der Diviſor Theile hat, und vergleichet ſie mit ſeinen vielfachen; ſo werdet ihr den Qvotienten haben.

4.

4. Dieſen ſchreibet gewöhnlicher maſſen an ſeinen Ort, das dazu gehörige vielfache aber des Diviſoris unter die gemeldeten Theile der zu dividirenden Zahl und ziehet jenes von dieſem ab.

5. Zu dem überbliebenen ſetzet zur Rechten die nächſt folgende Ziffer von der zu dividirenden Zahl und verfahret wie vorhin.

Wenn ihr nun ſo fortfahret, ſo werdet ihr ohne das Ein mahl Eins und ohne beſchwerliches Nachdencken den völligen Qvotienten finden.

Z. E. Ihr ſollet 385724615 durch 175 dividiren, ſchreibet die Zahl folgender geſtalt nieder mit den benöthigten vielfachen Zahlen des Diviſoris:

```
385724615    | 2204140
350          |----------
-----        |   175 | 1
 357         |   350 | 2
 350         |   875 | 5
-------
   724
   700
  -----
    2.46
    175
   -----
     711
     700
    -----
     115
```

Vergleichet mit dieſen 385, ſo ſehet ihr, daß 350 ihnen am nächſten kommet und demnach 2 der Qvotient iſt. Dieſen ſchreibet an ſeinen gehörigen Ort, ſetzet 350 unter 385 und ziehet die erſtere Zahl von der anderen ab. Zu den überbliebenen 35 ſetzet aus der zu dividirenden Zahl noch die 7 herunter. Vergleichet aber 357 mit den vielfachen Zahlen des Diviſoris, ſo werdet ihr finden, daß dieſer Zahl 350 am nächſten kommet und alſo 2 abermahl der Qvotient ſey. Subtrahiret 350 gehöriger maſſen von 357, ſo bleiben 7 übrig. Dazu ſetzet die 2 herunter, ſo werdet ihr wahrnehmen, daß 72 kleiner als der Diviſor und alſo für dieſe Stelle der Qvotient 0 ſey. Rücket demnach mit der 4 herunter, ſo ſehet ihr bald, daß 724 zwiſchen das zweyfache 350 und fünffache 875 fället, und zwar des zweyfachen zweyfaches, das iſt, das vierfache 700 denſelben am nächſten kommet, folgends der Qvotient 4 ſey. Wenn ihr nun ſolchergeſtalt eure Arbeit fortſetzet, ſo werdet ihr den völligen Qvotienten 2204140 finden und werden euch noch 115 übrig bleiben.

Die 1. Anmerckung.

62. Ein jeder wird verſpüren, daß dieſe Manier zu dividiren der gewöhnlichen, die in der vorhergehenden Aufgabe erkläret worden, in groſſen Zahlen unſtreitig weit vorzuziehen ſey, nicht allein weil das verdrüßliche Nachſinnen, welches mit der gewöhnlichen Art verknüpfet iſt (§. 59), völlig gehoben wird; ſondern auch weil man hier nicht ſo leicht fehlen kan, ingleichen in den gröſten Exempeln ſich nicht abmattet.

Die

Die 2. Anmerckung.

63. Es hat dieſe Art ohne das Ein mahl Eins zurechnen ſchon vor langer Zeit der Herr Ludolph / unlängſt Profeſſor Mathematum zu Erfurt/ erſonnen/ als einem ſeiner Zuhörer das Ein mahl Eins nicht in Kopf wolte/ und ſie nach der Zeit mit gutem Fortgange in den Erfurtiſchen Schulen als Inſpector über dieſelben einführen laſſen. Als er mir dieſelbe communiciret/ hat er mich verſichert/ daß auch Hugenius ſelbſt dieſelbe gebilliget / als er bey deſſen Leben in Hage unter anderen Mathematiſchen Diſcurſen auch von dieſer ſeiner Rechnungs-Art mit ihm geſprochen. Die Multiplication habe ich in dieſer neuen Auflage viel verbeſſert (§. 58).

Die 3. Anmerckung.

64. Unerachtet ich aber dieſelbe / ſonderlich im dividiren/ allen mit Ernſt recommendire/ ſo wolte ich doch auch nicht gerne / daß man das Ein mahl Eins gantz verwürffe/ weil gewiſſe Fälle vorkommen können/ da man ohne ſich eines Vortheiles zu begeben daſſelbe nicht wohl entrathen kan. Wir werden bald ein klares Exempel in der Reduction der Brüche ſehen. Endlich iſt auch noch dieſes zu mercken/ daß das Zeichen der Diviſion zwey Puncte (:) ſind. Z. E. Wenn ich bloß andeuten will / daß 4 durch 3 dividiret werden ſol / ſo ſchreibe ich 4 : 3/ welches ſo viel heiſſet/ als 4 durch 3 dividiret.

Die 7. Erklärung.

65. Wenn man zwey Zahlen (4 und 12) dergeſtalt mit einander vergleichet/ daß man ihren Unterſcheid (8) durch die Subtraction ſuchet/ nennet man ihre *Relation*, die ſie gegen einander haben / Eine Arithmetiſche Verhältniß: ſiehet man aber auf den Qvotienten (3) / der durch die Diviſion gefunden wird / Eine Geometriſche Verhältniß/ oder auch ſchlechter Dinges eine Verhältniß. Der Qvotient / welcher andeutet / wie viel mahl die kleinere Zahl in der gröſſeren enthalten iſt/ heiſſet der Nahme der Verhältniß

(NOMEN ſive EXPONENS RATIONIS.)

Die 8. Erklärung.

66. Wenn in zweyen oder mehreren Arithmetiſchen Verhältniſſen (3. 5 und 6. 8) der Unterſcheid der Glieder; in Geometriſchen (3. 12 und 5. 20) der Nahme der Verhältnis einerley iſt/ ſo nennet man ſie ähnlich und ihre Aehnlichkeit eine Proportion. Die ähnliche Verhältniſſe werden auch gleiche Verhältniſſe genennet.

Anmerckung.

67. Die Zahlen/ ſo eine Arithmetiſche Proportion mit einander machen/ ſchreibet man alſo/ 3. 5 ∵ 6. 8/ oder beſſer nach meiner Art 3 − 5 = 6 − 8; die in einer Geometriſchen neben einander ſtehen/ dergeſtalt 3. 12 ∷ 5. 20 oder auch mit dem Herrn von Leibnitz 3 : 12 = 5 : 20. In beyden ſpricht man: Wie ſich verhält die erſte Zahl zu der anderen/ ſo die dritte zu der vierdten. Dieſe Redens-Art hat in dem erſten Falle den Verſtand: Umb wie viel die erſte Zahl gröſſer oder kleiner als die andere/ umb eben ſo viel iſt die dritte Zahl gröſſer oder kleiner als die vierdte. Hingegen in dem anderen Falle muß man ſie dergeſtalt erklären: Wie viel mahl die erſte Zahl die andere in ſich enthält/ oder in derſelben enthalten iſt; eben ſo viel mahl enthält die dritte Zahl die vierdte in ſich/ oder iſt in derſelben enthalten.

Die 9. Erklärung.

68. Zuweilen vertritt das andere Glied zugleich die Stelle des dritten/ und dann nennet man es PROPORTIONEM CONTINUAM. Iſt nun dieſelbe Arithmetiſch/ ſo ſchreibet man ſie alſo: ÷ 3. 6. 9; iſt ſie Geometriſch/ folgender maſſen; ÷ 3. 6. 12.

Die

Die 10. Erklärung.

69. Eine Progreßion wird genennet eine Reihe Zahlen / die in einer Arithmetiſchen oder auch Geometriſchen Verhältnis fortgehen/ als im erſten Falle 3. 6. 9. 12. 15. 18. 21. 24. 27 : im anderen 3. 6. 12. 24. 48. 96. Und zwar nennet man die erſte eine Arithmetiſche ; die andere aber eine Geometriſche Progreßion.

Der 9. Grundſatz.

70. Wenn zwey Verhältniſſe einer dritten gleich ſind / ſo ſind ſie einander ſelber gleich. Z. E. 1:4=3 : 12 und 1:4 = 5:20. Derowegen iſt 3:12 =5:20.

Der 10. Grundſatz.

71. Gleiche Gröſſen oder Zahlen haben zu einer oder gleichen Gröſſen einerley Verhältnis/ das iſt, wenn ſie gröſſer ſind, als die dritte, begreiffen ſie dieſelbe gleich viel mahl in ſich; wenn ſie kleiner ſind, ſo ſind ſie gleich groſſe Stücke von derſelben.

Der 11. Grundſatz.

72. Eine Gröſſe oder Zahl hat zu gleichen einerley Verhältnis / das iſt, wenn ſie gröſſer iſt, begreiffet ſie dieſelben gleich viel mahl in ſich; wenn ſie kleiner iſt, ſo iſt ſie ein gleich groſſes Stücke von denſelben.

Der 12. Grundſatz.

73. Die Gröſſen oder Zahlen ſind einander gleich/ zu welchen eine einerley Verhält-

nis hat/ das iſt, wenn ſie gröſſer ſind, in welchen ſie gleich viel mahl enthalten iſt; wenn ſie aber kleiner ſind, welche ſie gleich viel mahl begreiffet.

Der 1. Lehrſatz.

74. Wenn man zwey Zahlen (3 und 6) durch eine Zahl (4) multipliciret; ſo verhalten ſich die Producte (12 und 24) wie die multiplicirten Zahlen (3 und 6.)

Beweiß.

Denn wenn ich eine Zahl (4) durch zwey andere (3 und 6) multiplicire, ſo iſt dieſelbe in dem andern Producte umb ſo viel mahl mehr enthalten, als in dem erſten, als die erſte Zahl (3) in der andern (6) enthalten iſt. Als weil in unſerm Exempel 6 zweymahl ſo groß iſt als 3, ſo nehme ich auch 4 zweymal ſo viel wenn ich durch 6 multiplicire, als wenn ich durch 3 multiplicire, maſſen das dreyfache zwey mahl genommen das ſechsfache ausmachet. Derowegen iſt klar, daß das erſtere Product (12) in dem anderen (24) ſo viel mahl enthalten iſt, als die erſte multiplicirte Zahl (3) in der andern (6.) W. Z. E.

Zuſatz.

75. Wenn man zwey Zahlen durch eine dritte dividiret, ſo müſſen die Qvotienten ſich verhalten wie die dividirten Zahlen; denn man kan ſie anſehen, als wären ſie durch Multiplication der Qvotienten mit dem Diviſore entſtanden. (§. 22. 24.)

Die

Die 11. Erklärung.

76. Wenn man ein gantzes in gleiche Theile genau eintheilet und nimmet einen oder etliche Theile derſelben / ſo nennet man es einen Bruch.

Der 4. Willkührliche Satz.

77. Man ſchreibet ihn aber mit zwey Zahlen / ſo unter einander geſetzt und durch einen Strich von einander unterſchieden werden. Von denen die untere andeutet / in wie viel gleiche Theile das gantze eingetheilet worden; die obere aber / wie viel ſolcher Theile mir zugehören. Jene wird der Nenner; dieſe der Zehler genennet. Z. E. der Thaler ſol in 3. gleiche Theile getheilet werden und ich ſol 2 derſelben bekommen, ſo ſchreibe ich den Bruch alſo: $\frac{2}{3}$.

Der 1. Zuſatz.

78 Daher urtheilet man die Gröſſe des Bruches aus der Verhältnis des Zehlers zu dem Nenner. Denn ſtecket jener in dieſem viel mahl, ſo iſt der Bruch klein, als $\frac{3}{37}$; ſtecket er wenig mahl darinnen, ſo iſt er groß, als $\frac{2}{5}$. Hingegen wenn die Zehler in ihren Nennern gleich viel mahl enthalten ſind, ſo ſind die Brüche einander gleich, als $\frac{3}{6}$. $\frac{4}{8}$. $\frac{5}{10}$. $\frac{25}{50}$. Und daher iſt mehr als ein gantzes, wenn der Zehler gröſſer iſt als der Nenner, als $\frac{35}{24}$.

Der 2. Zuſatz

79. Wenn man demnach den Nenner und

Zehler eines Bruches ($\frac{4}{6}$) durch eine Zahl (2) multipliciret oder dividiret; ſo ſind die Brüche, ſo heraus kommen ($\frac{8}{12}$ und $\frac{2}{3}$) dem gegebenen ($\frac{4}{6}$) gleich. (§. 74. 75.)

Die 9. Aufgabe.

80. **Einen Bruch auffheben / das iſt, an ſtat eines gegebenen Bruches ($\frac{20}{48}$) einen anderen zu finden / der mit kleineren Zahlen geſchrieben wird / aber dem gegebenen dem Werthe nach gleich iſt.**

Aufloͤſung.

Dividiret den Nenner (48) und den Zehler (20) des gegebenen Bruches ($\frac{20}{48}$) durch eine Zahl (4), ſo formiren die herauskommenden Zahlen (5 und 12) den neuen Bruch ($\frac{5}{12}$) vermöge des 79 §.

Die 10. Aufgabe.

81. **Verſchiedene Brüche unter einerley Benennung zu bringen / das iſt an ſtat einiger Brüche / die verſchiedene Nenner haben / andere zu finden / die einerley Nenner haben und den gegebenen gleich ſind.**

Aufloͤſung.

1. Wenn 2 Brüche gegeben ſind, ſo multipliciret jeden Bruch durch den Nenner des anderen.
2. Sind aber mehrere gegeben, ſo wird der Zehler und Nenner eines jeden Bruches durch das Product aus den Nennern der übrigen multipliciret. (§. 79).

Exem-

Exempel.

$5)\ \frac{2}{3}.\quad 3)\ \frac{4}{5} = \frac{10}{15}.\ \frac{12}{15}.$

$24)\ \frac{2}{3}.\quad 12)\ \frac{1}{6}.\quad 18)\ \frac{3}{4}. = \frac{48}{72}.\ \frac{12}{72}.\ \frac{54}{72}.$

Die 11. Aufgabe.

82. Brüche zu addiren.

Aufloͤſung und Beweiß.

Weil die Nenner die Nahmen ſind, (§. 77), ſo dörffet ihr nur die Zehler addiren. Da man aber nur Zahlen von einer Art zuſammen ſetzen kan (§. 8), ſo müſſet ihr erſt die Brüche unter eine Benennung bringen (§. 81), wenn ſie verſchiedene Nenner haben.

Exempel.

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{10}{15} + \frac{12}{15} = \frac{22}{15} = 1\frac{7}{15}.$$

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{3}{4} = \frac{48}{72} + \frac{12}{72} + \frac{54}{72} = \frac{114}{72} = 1\frac{42}{72} = 1\frac{7}{12}.$$

Die 12. Aufgabe.

83. Einen Bruch von dem anderen zu ſubtrahiren.

Aufloͤſung.

1. Bringet die Brüche unter eine Benennung nach der 10 Aufgabe (§. 81) wenn ſie verſchiedene Nenner haben.
2. Subtrahiret den Zehler des einen von dem Zehler des anderen und laſſet den Nenner unverändert.

Z. E. $\frac{2}{3} - \frac{3}{7} = \frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}.$

Beweiß.

Der Beweiß iſt wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 13. Aufgabe.

84. Einen Bruch durch einen Bruch zu multipliciren.

Auflöſung.

Multipliciret durch einander die Nenner, ingleichen die Zehler; ſo formiren die beyde Producte das verlangte facit.

Z. E. $\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$.

Beweiß.

Wenn man einen Bruch durch einen Bruch multipliciren ſol, ſo ſol man ein Stücke von demſelben geben (§. 22. 76). Z. E. $\frac{2}{3}$ durch $\frac{1}{2}$ multipliciren heiſſet $\frac{2}{3}$ ein halb mahl nehmen, oder einem $\frac{1}{2}$ von $\frac{2}{3}$ geben. Weil nun die Einheiten des Nenners Theile des gantzen ſind (§. 77); ſo werden ſie umb ſo viel kleiner, je mehr derſelben werden. Z. E. $\frac{1}{6}$ iſt $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{3}$. Derowegen wenn ich die Nenner durch einander multipliciret habe, ſo habe ich von dem einen Theile ſo ein groſſes Stücke genommen als ich etliche von dem gantzen Bruche haben ſolte. Multipliciret man nun die Zehler durch einander, ſo kommt allerdings das verlangte Stücke von dem Bruche, oder der Bruch eines Bruches heraus. W.Z.E.

Die 1. Anmerckung.

85. Es iſt dannenhero nicht Wunder/ daß in der Multiplication immer weniger heraus kommet als ein jeder von den Brüchen/ die man durch einander multipliciret/ in dem es in der That eine Diviſion iſt.

Die 2. Anmerckung.

86. Wenn man einen Bruch durch eine gantze Zahl multipli-

tipliciren ſol/ ſo iſt nicht nöthig erſt zu errinnern/ daß man nur den Zehler multipliciren darf/ in dem der Nenner nur der Nahme iſt (§. 77.) Z. E. $\frac{3}{7}$ mit 2 multipliciret bringen $\frac{6}{7}$.

Die 14. Aufgabe.

87. Einen Bruch ($\frac{4}{5}$) durch einen anderen ($\frac{2}{3}$) zu dividiren.

Aufloͤſung.

1. Kehret den Bruch, durch den man dividiren ſol, umb, z. E. an ſtat $\frac{2}{3}$ ſchreibet $\frac{3}{2}$.
2. Multipliciret hierauf wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 84); ſo kommet der Qvotient ($\frac{12}{10} = 1\frac{2}{10} = 1\frac{1}{5}$) heraus.

Beweiß.

Wenn man einen Bruch durch einen anderen dividiret, ſo fraget man, wie viel mahl der eine in dem anderen enthalten ſey (§ 24). Wenn man nun die Brüche zugleichen Nennern bringet, ſo muß einer ſo viel mahl in dem anderen enthalten ſeyn als der Zehler des einen in dem Zehler des anderen, weil in dieſer Vergleichung der gemeine Nenner als der gemeine Nahme derer Dinge die gezehlet werden, nicht anzuſehen (§. 77). Allein indem zwey Brüche zu einer Benennung gebracht werden, erwächſt der Zehler des erſten, wenn man ſeinen Zehler durch den Nenner des anderen multipliciret; hingegen der Zehler des anderen, wenn man ſeinen Zehler durch den Nenner des erſten multipliciret (§. 81).

Alſo

Alſo bekommet man die beyden Zahlen, ſo durch einander zu dividiren ſind, wenn man den Diviſorem umbkehret und hernach die Brüche in einander multipliciret. W. Z. E.

Die 12. Erklärung.

88. Wenn man eine Zahl (2) durch ſich ſelbſt multipliciret, ſo nennet man das Product (4) das Qvadrat derſelben Zahl; Sie aber die Qvadrat-Wurtzel in Anſehung dieſes Qvadrates.

Die 13. Erklärung.

89. Multipliciret man die Qvadrat-Zahl (4) ferner durch ihre Wurtzel (2); ſo heiſſet das neue Product (8) eine Cubic-Zahl und in Anſehung derſelben die Wurtzel (2) nunmehro die Cubic-Wurtzel.

Die 14. Erklärung.

90. Die Qvadrat-Wurtzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen, iſt diejenige Zahl finden, die durch ſich ſelbſt multipliciret die gegebene Zahl hervor bringet.

Die 15. Erklärung.

91. Hingegen die Cubic-Wurtzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen / heiſſet diejenige Zahl finden/ die durch ihre Qvadrat-Zahl multipliciret die gegebene Zahl hervor bringet.

Anmerckung.

92. Wenn man die Qvadrat- und Cubic-Wurtzel ausziehen wil/ muß man die Qvadrat- und Cubic-Zahlen

len aller Zahlen von 1 biß 9 wiſſen. Dazu dienet folgendes Täfelein:

Wurtzeln	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Qvadrat	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cub. Zahl.	1	8	27	64	125	216	343	512	729

Der 2. Lehrſatz.

93. Die Qvadrat-Zahl/ deren Wurtzel aus zweyen Theilen beſtehet/ enthält in ſich das Qvadrat des erſten Theiles/ ein Product aus dem erſten Theile zwey mahl genommen in den anderen Theil und das Qvadrat des anderen Theiles.

Beweiß.

Es ſey die Wurtzel 23 oder 20 + 3. Ihre Qvadrat-Zahl kommet heraus, wenn man ſie durch ſich ſelbſt multipliciret (§. 88). Nun multipliciret man jeden Theil durch beyde (§. 55) und alſo bekommet man in dem Producte das Qvadrat des erſten Theiles (400), das Product aus dem erſten Theile zwey mahl genommen in den anderen (120) und das Qvadrat des anderen Theiles (9). W. Z. E.

23
23

9 Qvadrat des anderen Theiles
60 } Product aus einem Theile in den anderen.
60 }
400 Qvadrat des erſten Theiles

529 Qvadrat der gantzen Wurtzel.

Der

Der 1. Zuſatz.

94. Es endiget ſich aber das Qvadrat des anderen Theiles in der erſten Stelle zur Rechten, weil keine Nulle daran hänget; das Product aus dem erſten Theile in den anderen zwey mahl genommen, oder welches gleichviel iſt, aus dem einen Theile zwey mahl genommen in den anderen, in der anderen Stelle, weil eine Nulle daran hänget; endlich das Qvadrat des erſten Theiles in der dritten Stelle, weil es zwey Nullen hat.

Der 2. Zuſatz.

95. Wenn die Wurtzel aus mehr als zwey Zahlen beſtehet, ſo darff man nur die erſten zwey oder mehrere derſelben als eine anſehen, und es wird bald klar, daß jedes Qvadrat in ſich enthalte die Qvadrate aller Theile der Wurtzel und die Producte aus jedem Theile zwey mahl genommen in alle die übrigen, ſo vor ihm gegen die Lincke ſtehen.

Der 3. Zuſatz.

96. In welchen Stellen aber des gantzen Qvadrates das Qvadrat eines jeden Theiles und jedes von gedachten Producten zu ſuchen, iſt aus dem erſten Zuſatze (§. 94) abzunehmen.

Die 15. Aufgabe.

97. Aus einer gegebenen Zahl die Qvadrat-Wurtzel auszuziehen.

Auflö-

Aufloͤſung und Beweiß.

1. Theilet die gegebene Zahl in Claſſen von der Rechten gegen die Lincke zu, und gebet jeder zwey Zifern: denn ſo viel Theile hat die Wurtzel als Claſſen heraus kommen. In der letzten Claſſe aber zur Lincken kan auch eine Zifer ſtehen. (§. 94. 96).

2. Da nun in der erſten Claſſe zur Lincken das Qvadrat des erſten Theiles der Wurtzel zu finden (§. 94. 96); ſo ſuchet in dem Wurtzel=Täfelein (§. 92) das Qvadrat auf, welches der Zahl in der erſten Claſſe am naͤchſten kommet, und ziehet es von derſelben ab. Die da zu gehoͤrige Wurtzel aber ſetzet in die Stelle des Qvotienten.

3. Hierauf dupliret den gefundenen Qvotienten und ſchreibet das Product unter die lincke Zahl der folgenden Claſſe, und weiter fort zuruͤcke gegen die Lincke, wenn es aus viel Zifern beſtehet: dividiret auf gewoͤhnliche Weiſe, und ſetzet den Qvotienten an gehoͤrigen Ort, ſo habet ihr (§. 94) den anderen Theil der Wurtzel.

4. Eben dieſen Qvotienten ſetzet unter die rechte Zahl derſelben Claſſe, und denn multipliciret mit dem gefundenen Qvotienten die unterſchriebenen Zahlen, und ziehet das Product von den oberen Zahlen des Qvadrates ab (§. 94).

Wenn ihr nun die dritte und vierdte Regel

bey

bey allen Claſſen anbringet, ſo kommet (§. 95) die verlangte Qvadrat-Wurtzel heraus.

```
1|79|56 (134
1|
——
  79
  2̸3
  69
——  ——
 10|56
   2̸|6̸4
 1056
————
   0
```

Anmerckung.

98. Wenn die vorgegebene Zahl kein vollkommenes Qvadrat iſt/ ſo kan man 10 Theilichen/ 100 Theilichen u. ſ. w. haben/ wenn man 2/ 4 u. ſ. w. Nullen hinten anhänget/ und die Rechnung fortſetzet. Denn wenn man die Einheit in der Qvadrat-Zahl in 100 gleiche Theile theilet (welches geſchiehet/ wenn man ſie durch 100 multipliciret); ſo wird die Wurtzel in zehen Theile getheilet (§. 88)/ z. E. wenn man aus 345 die Wurtzel ziehen ſol/ geſchiehet ſolches folgender maſſen:

Wr

```
3|45   (18 57/100
1|
-----
2|45
  28
 224
-----
 2.1.0.0
   365
  1825
---------
  27.5.0.0
    3707
   25949
---------
    1551,
```

Wil man die Probe anſtellen/ ob man recht gerechnet; ſo multipliciret man die gefundene Zahl durch ſich ſelbſt und addiret zu dem Producte / was übrig geblieben war. Wenn nun die vorgegebene Zahl mit ſo viel Nullen/ als man angehänget/ heraus kommet; ſo iſt die Rechnung richtig (§. 90).

Der 3. Lehrſatz.

99. Wenn die Cubic-Wurtzel aus zwey Theilen beſtehet/ ſo begreiffet die Cubic-Zahl in ſich die Cubic-Zahlen beyder Theile und über dieſes zwey Producte aus den Qvadrat-Zahlen jedes Theiles in den anderen Theil drey mahl genommen.

Beweiß.

Die Cubic-Zahl kommet heraus, wenn man die Qvadrat-Zahl durch die Wurtzel multipliciret (§. 89). Nun beſtehet die Qva-

drat-Zahl der zweytheiligen Wurtzel aus den Qvadrat-Zahlen der beyden Theile und dem Producte aus dem einen Theile zwey mahl genommen in den anderen (§. 93). Dero-wegen beſtehet die Cubic-Zahl derſelben Wurtzel aus den Cubic-Zahlen der beyden Theile, einem Producte aus dem Qvadrate des erſten Theiles drey mahl genommen in den anderen und einem Producte aus dem Qvadrate des anderen Theiles dreymahl genommen in den erſten. W. Z. E.

400+120+9 Qvadrat-Zahl von 23. (§. 93)
23

27 Cubus des anderen Theiles
360 Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles 9 in den erſten 20 zwey mahl genommen.
1200 Product aus dem Qvadrate des erſten Theiles 400 in den anderen 3.
180 Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles 9 in den erſten 20.
2400 Product aus dem Qvadrate des erſten Theiles 400 in den anderen 3 zwey mahl genommen.
8000 Cubus des erſten Theiles.

12167 Cubus der gantzen Zahl.

Der

Der 1. Zuſatz.

100. Es endiget ſich die Cubic-Zahl des anderen Theiles in der erſten Stelle zur Rechten, weil keine Nulle daran hänget. In der anderen Stelle höret das Product aus dem Qvadrate des anderen Theiles drey mahl genommen in den erſten Theil auf; in der dritten Stelle aber ein gleiches Product aus dem Qvadrate des erſten Theiles drey mahl genommen in den anderen; und endlich in den übrigen Stellen zur Lincken findet ſich die Cubic-Zahl des erſten Theiles der Wurtzel.

Der 2. Zuſatz.

101. Wenn die Wurtzel aus mehr als zwey Zifern beſtehet, ſo darf man nur die erſten zwey oder mehrere derſelben als eine anſehen, und alsdenn iſt klar, daß jede Cubic-Zahl in ſich enthalte die Cubic-Zahlen aller Theile der Wurtzel, und die Producte aus den Qvadraten der vorhergehenden Theile zuſammen drey mahl genommen in den nächſtfolgenden, und dem Qvadrate eines jeden nächſtfolgenden drey mahl genommen in alle vorhergehende zuſammen.

Der 3. Zuſatz.

102. In welchen Stellen aber der gantzen Cubic-Zahl jede Cubic-Zahl der Theile und jedes von gedachten Producten aufhöre, iſt aus dem erſten Zuſatze (§. 100) abzunehmen.

Die 16. Aufgabe.

103. **Aus einer gegebenen Zahl die Cubic-Wurtzel auszuziehen.**

Auflöſung und Beweiß.

1. Theilet die gegebene Zahl in Claſſen von der Rechten gegen die Lincke, und gebet jeder Claſſe drey Zahlen. Denn ſo viel Theile hat die Wurtzel als Claſſen heraus kommen (§. 100. 101).
2. Suchet in dem Wurtzel-Täfelein (§ 92) die Cubic-Zahl, welche derjenigen, ſo in der letzten Claſſe zur lincken ſtehet, am nächſten kommet, ziehet dieſelbe davon ab, und ſetzet die dazu gehörige Wurtzel in die Stelle des Qvotienten. Solchergeſtalt habet ihr den erſten Theil der Wurtzel (§. 100).
3. Dieſen multipliciret mit ſich ſelbſt, und das herauskommende Qvadrat (§. 88) mit drey, ſetzet das Product unter die Cubic-Zahl an ſtat des Diviſoris, dergeſtalt daß deſſen letzte Zahl zur Rechten unter die erſte zur Lincken in der folgenden Claſſe zu ſtehen kommet, und dividiret gewöhnlicher maſſen: ſo kommet der andere Theil der Wurtzel heraus (§. 100).
4. Alsdenn multipliciret den Diviſorem in den neuen Qvotienten und ſchreibet das Product darunter, unter der mittleren Zahl derſelben Claſſe fahet an von der Rechten gegen die Lincke zu ſchreiben das

Pro-

Product von dem Qvadrate des neuen Qvotienten drey mahl genommen in den vorhergehenden, und endlich unter der dritten die Cubic-Zahl des neuen Qvotienten. Addiret dieſe drey Producte, und ziehet die Summe ab von den in der gegebenen Zahl noch übrigen Zifern (§. 100).

Wenn man nun nach der dritten und vierdten Regel bey den übrigen Claſſen fortfähret, ſo kommet endlich die verlangte Cubic-Wurtzel heraus (§. 100. 101).

	47	437	928	(362
	27	: : :	: : :	
	20.	437	: : :	
Diviſor	(2	7) : :	: : :	
Fact. ex Div. in N. Q.	16	2 : :	: : :	
-- ex tr. □ N. Q. in P.	3	24 :	: : :	
Cubus Novi Quoti		216	: : :	
Sum. Factorum	19	656	: : :	
		781	928	
Diviſor		(388	8) : :	
Fact. ex Div. in N. Q.		777	6 : :	
-- ex tr. □ N. Q. in P.		4	32 :	
Cubus novi quoti			8	
		781	928	
		000	000	

Anmerckung.

104. Wenn man die Einheit in der Cubic-Zahl in 1000 gleiche Theile theilet (welches geſchiehet / wenn man ſie durch 1000 multipliciret); ſo wird die Wurtzel in zehen Theile getheilet (§. 89). Dannenhero wenn eine gegebene Zahl keine vollkommene Cubic-Zahl iſt/ darff man nur 3 Nullen für die zehen Theilichen / drey für die hundert Theilichen u. ſ. w. anhängen/ und die Rechnung nach der ordentlichen Regel fortſetzen. Z. E. es ſey aus 3 die Cubic-Zahl zu ziehen.

```
3|0 0 0|0 0 0 (1 44/100
1| : : :
------
2. 0.0.0
  (3) : :
1  2 : :
  4 8 :
    6 4
------
1 7 4 4
------------
  2 5 6.|0.0.0
   (5 8 8) : :
  2 3 5 2 : :
      6 7 2 :
          6 4
------------
  2 4 1 9 8 4
------------
     1 4 0 1 6
```

Wil man wiſſen / ob man recht gerechnet oder nicht; ſo muß man die gefundene Zahl in ſich ſelbſt und das heraus kommende Product noch ein mahl in dieſelbe multipliciren und/ was in der Rechnung übrig geblieben / dazu addiren. Denn wenn die vorgegebene Zahl mit ſo viel Nullen heraus kommet/ als man angehänget; ſo iſt die Rechnung richtig (§. 91).

Der

Der 4. Lehrſatz.

105. In einer Arithmetiſchen Proportion iſt die Summe der beyden äuſerſten Glieder gleich der Summe der beyden mitleren.

3.	5	∺	8.	10
	8			3
	13	=		13

Beweiß.

Das andere Glied iſt die Summe aus dem erſten, und dem Unterſchiede der Glieder in beyden Verhältniſſen; das vierdte aber die Summe aus dem dritten und gedachtem Unterſchiede (§. 66). Derowegen wenn man das erſte und vierdte addiret, ſo kommet die Summe des erſten und dritten Gliedes, und des erwehnten Unterſchiedes heraus. Addiret man aber das andere und dritte, ſo kommet gleichfals die Summe von dem erſten und dritten Gliede und dem mehrgedachten Unterſchiede heraus. Derowegen müſſen die beyden Summen einander gleich ſeyn (§. 30). W. Z. E.

Zuſatz.

106. Wenn das andere Glied mit dem dritten überein kommet; ſo iſt die Summe der beyden äuſerſten, von drey Arithmetiſchen Proportional-Zahlen, der mitleren zwey mahl genommen gleich.

$$\div\ 3.\ 5.\ 7$$
$$5\quad 3$$

$$10 = 10$$

Die 17. Aufgabe.

107. Zwiſchen zwey gegebenen Zahlen die mittlere Arithmetiſche Proportional-Zahl zu finden.

Aufloͤſung.

1. Addiret die beyden gegebenen Zahlen (z. E. 9 und 13).
2. Die Summe (22) halbiret, ſo kommet (§. 106) die geſuchte Zahl (11) heraus.

Die 18. Aufgabe.

108. Zu drey gegebenen Zahlen die vierdte Arithmetiſche Proportional-Zahl zu finden.

Aufloͤſung.

1. Addiret die andere und dritte Zahl (5 und 9).
2. Von der Summe (14) ziehet die erſte (8) ab, ſo bleibet die vierdte (6) uͤbrig (§. 105).

Der 5. Lehrſatz.

109. In einer Geometriſchen Proportion iſt das Product des erſten Gliedes in das vierdte gleich dem Product aus dem anderen in das dritte.

$$3.\ 6 :: 4.\ 8$$
$$4\quad 3$$

$$24 = 24$$

Be-

Beweiß.

Das andere Glied entſtehet, wenn man das erſte, und das vierdte, wann man das dritte durch den Nahmen der Verhältnis multipliciret (§. 66). Derowegen wenn man das erſte Glied durch das vierdte multipliciret, ſo iſt das Product aus dem erſten und dritten Gliede, und dem Nahmen der Verhältnis erwachſen. Multipliciret man das andere Glied durch das dritte, ſo iſt das Product gleichfals aus dem erſten und dritten Gliede und dem Nahmen der Verhältnis erwachſen. Derowegen müſſen die beyden Producte gleich ſeyn (§. 32). W. Z. E.

Zuſatz.

110. Wenn demnach drey Zahlen Proportional ſind, daß die mittlere zwey Stellen vertritt (§. 68); ſo iſt das Product aus den beyden äuſerſten der Quadrat-Zahl der mittleren gleich (§. 88).

Der 6. Lehrſatz.

111. Wenn vier Zahlen oder Gröſſen Proportional ſind, ſo verhält ſich auch Wechſelsweiſe wie die erſte zu der dritten, ſo die andere zu der vierdten.

Beweiß.

Das andere Glied kommet heraus, wenn man das erſte durch den Exponenten multipliciret; das vierdte aber, wenn man das dritte durch eben denſelben Exponenten multipli-

tipliciret (§. 66). Derowegen verhält ſich das andere Glied zu dem vierdten wie das erſte zu dem dritten (§. 74). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

112. Zwiſchen zwey gegebenen Zahlen die mittlere Geometriſche Proportional-Zahl zu finden.

Aufloͤſung.

1. Multipliciret die beyden gegebenen Zahlen [8 und 72] durcheinander.
2. Aus dem Product [576] ziehet die Qvadrat-Wurtzel [24] (§. 97) ſo habet ihr die verlangte Zahl (§. 110).

Die 20. Aufgabe.

113. Zu drey gegebenen Zahlen die vierdte oder auch zu zweyen die dritte Geometriſche Proportional-Zahl zu finden.

Aufloͤſung.

1. Multipliciret die andere (12) durch die dritte (5), oder in dem anderen Falle die andere durch ſich ſelbſt.
2. Das Product (60) dividiret durch die erſte (3), ſo iſt der Qvotient (20) die vierdte (§. 109), oder in dem anderen Falle die dritte (§. 110).

Die 1. Anmerckung.

114. Die Aufloͤſung dieſer Aufgabe nennet man insgemein die Regel Detri/ weil aus drey Zahlen die vierdte gefunden wird. Und hat dieſelbe einen unausſprechlichen Nutzen/ ſo wohl in dem gemeinen Leben/ als in allen Wiſſenſchafften. Es iſt aber aus der Aufgabe leicht zu erſehen/ daß man die Regel Detri nirgend appliciren kan/ als

wo man vorher aus der Beſchaffenheit der Sachen verſichert iſt/ daß eine Geometriſche Proportion unter ihnen anzutreffen. Z. E. Es iſt ein groſſes Gefäſſe mit Waſſer angefüllet : unten an dem Boden ein enges Löchlein/ dadurch es heraus lauffen kan. Man hat befunden/ daß in 2 Minuten 3 Kannen heraus gelauffen. Die Frage iſt/ wenn 100. Kannen heraus lauffen werden. Hier ſind drey Zahlen gegeben : die vierdte ſol man finden. Allein es iſt bekand/ daß das Waſſer anfangs geſchwinde/ hernach langſam lauffet/ und alſo die Zahl der ausgelauffenen Kannen der Zeit/ in welcher ſie heraus lauffen/ keines weges proportional iſt. Derowegen kan man auch dieſe Frage durch die Regel Detri nicht auflöſen.

Die 2. Anmerckung.

111. Allein im Handel iſt der Werth der Wahre jederzeit ihrer Gröſſe gleich. Denn wenn einer zweymahl ſo viel nimmet / zahlet er doppelt ; nimmet er dreymahl ſo viel als ein anderer / ſo zahlet er dreyfach Geld. Daher kan man aus dem gegebenen Werthe von einer gewiſſen Gröſſe einer Wahre den Werth einer anderen Gröſſe/ oder auch die Gröſſe der Wahre von einem gegebenen Werthe finden. Z. E. 3 Pf. kommen 4 Thlr. wie viel kommen 17 Pf. ? Hier iſt klar/ daß/ wie viel mahl 3 Pf. in 17 Pf. enthalten ſind/ eben ſo viel mahl die 4 Thlr. als der Werth von 3 Pf. in dem Werthe der 17 Pf. enthalten ſeyn müſſen/ den ich ſuche/ und nach der Regel Detri alſo finde :

3 Pf. — 17 Pf. — 4 Thlr.

4
68

2
68 (22 $\frac{2}{3}$ Thlr.
33

Oder : für 4 Thlr. bekommet man 3 Pf. / wie viel wird man vor 22 $\frac{2}{3}$ Thlr. bekommen. Hier iſt abermahl klar/ daß/ wie viel mahl der Werth von 3 Pf. nemlich 4 Thlr. in dem Werthe der geſuchten Pf. nemlich 22 $\frac{2}{3}$ Thlr. enthalten ſind/ eben ſo viel mahl die 3 Pf. in den geſuchten Pf. enthalten ſeyn müſſen/ die man durch die Regel Detri ſolcher geſtalt findet.

4 Thlr. — $22\frac{2}{3}$ Thlr. — 3 Pf.

3

68   ~~2~~ ~~68~~ (17 Pf. ~~44~~

Woraus zugleich zu erſehen/ wie man in der Regel Detri die Probe anſtellen kan/ ob man recht gerechnet oder nicht

Die 3. Anmerckung.

116. Eben ſo verhält ſich der Lohn der Arbeiter/ wie die Zahl der Zeiten/ in welcher ſie gearbeitet/ wenn man auf Tage oder Stunden mit ihnen gedungen. Ingleichen die Gröſſe der verrichteten Arbeit iſt der Zeit proportional/ wenn man eine Stunde ſo viel arbeitet als wie die andere; ingleichen der Zahl der Arbeiter/ wenn einer ſo viel arbeitet als der andere/ u. ſ. w. Z. E. in einer Stunden lieſet einer 6 Blätter in einem Buche. Die Frage iſt/ in wie viel Stunden er 360 Blätter leſen wird? die verlangte Zahl findet man nach der Regel Detri alſo:

6 Bl. — 360 Bl. — 1 St.

1

~~360~~ (60 St. ~~66~~

Die 4. Anmerckung.

117. Unterweilen geſchiehet es/ daß zwiſchen den Zahlen keine ſolche Proportion zu finden/ dergleichen zwiſchen den Sachen/ die gezehlet werden/ anzutreffen/ wenn nemlich nicht alle Zahlen von einerley Art ſind. Da denn nöthig iſt/ daß ſie zu einerley Art gebracht werden/ ehe man die Regel Detri anbringen kan/ als wenn man die Thaler in Groſchen/ die Groſchen in Pfennige/ die Pfunde in Lothe/ die Stunden in Minuten/ u. ſ. w. verwandelt. Z. E. 3 Pf. und 4 L. koſten 2 Thlr. 4 gr. was kommen 2 Pf.? die Rechnung geſchiehet alſo:

3 Pf.

3 Pf. 4 L. — 2 Pf. — 2 Thl. 4 gr.
32 32 24

100 L. — 64 L. — 52 gr.
52

128
320

3328

3328 (33 28/100 gr.
1100 (oder 33 7/25 gr.

Die 5. Anmerckung.

118. Es geſchiehet meiſtentheils/ daß die übrigen Brüche eine gantz andere Eintheilung des gantzen erfordern/ als insgemein gebräuchlich. Als in dem vorhergehenden Exempel ſol der Groſchen in 25 Theile getheilet werden; wir aber theilen ihn in 12 ein. Derowegen muß man einen anderen Bruch finden/ der ſo viel gilt wie der gegebene $\frac{7}{25}$ und zum Nenner 12 hat. Da nun der geſuchte Zehler des Bruches in 12 ſo viel mahl enthalten ſeyn muß/ als der gegebene Zehler 7 in ſeinem Nenner 25 (§. 78); ſo kan auch dieſe Verwandlung durch die Regel Detri folgender Geſtalt geſchehen:

25 — 7 — 12
7

84

29
84 (3 9/25 pf.
25

Weil der Pfennig nicht weiter eingetheilet wird/ ſo muß man die $\frac{9}{25}$, welche etwas mehr als $\frac{1}{3}$ von einem Pfennige ſind/ weglaſſen: ſonſt könte man ihren Werth gleichfals nach der Regel Detri finden.

Die 6. Anmerckung.

119. Man findet in den Arithmetiſchen Schrifften auch eine verkehrte Regel Detri/ die man aber nicht nöthig hat/ wenn man die Zahlen dergeſtalt neben einander ſetzet/ wie es die Proportion erfordert. Z. E. 125 Soldaten werden mit einem Feſtungs-Bau innerhalb 6 Monathen fertig. Es iſt aber die Frage/ wie viel Soldaten muß man haben/ daß

der

der Bau innerhalb 2 Monaten fertig wird? Hier iſt klar/ daß/ wie viel mahl 2 Monate in 6 Monaten enthalten ſind/ eben ſo viel mahl die Zahl der Soldaten/ welche 6 Monate mit der Arbeit zubringen/ in der Zahl derer enthalten ſey/ welche in 2 Monaten fertig werden ſollen. Denn je geſchwinder die Arbeit fortgehen ſol/ je mehr Soldaten muß man dazu haben. Die Rechnung geſchiehet demnach alſo:

2 M. — 6 M. — 125 S.

6

750

11
750 (375 S.
222

Die 7. Anmerckung.

120. Unterweilen muß man die Regel Detri zwey mahl anbringen/ ehe man die verlangte Zahl finden kan: Woraus einige ohne Noth eine beſondere Regel gemacht und ſie die Regel de quinque, ingleichen Regulam compoſitam genennet. Z. E. 300 Thl. bringen in 2 Jahren 36 Thl. Intereſſe, wie viel tragen 20000 Thl. in 12 Jahren? hier ſuchet man erſtlich durch die Regel Detri/ wie viel 20000 Thl. in 2 Jahren bringen; darnach durch eben dieſelbe/ wie viel ſie in 12 Jahren tragen/ folgender geſtalt:

300 Thl. — 20000 Thl. — 36 Inter.

36

720000

1
720000 | 2400 Thl.
333300

2 J. — 12 J. — 2400 Thl.

12

28800 (14400 Thl.
22222

4800
24

28800

Die

Die 8. Anmerckung.

121. Es laſſen ſich dergleichen Exempel auch durch eine Anwendung der Regel Detri rechnen. Denn weil 2 mahl 300 Thl. ſo viel in einem Jahre Intereſſe bringen als 300 in zweyen/ und 12 mahl 20000 in einem Jahre ſo viel geben als 20000 in 12 Jahren; ſo darff ich nur die Umbſtände der Zeit weglaſſen und ſagen: 2 mahl 300 das iſt 600 Thl. geben (nemlich in einem Jahre) 36 Thl. intereſſe, was geben 12 mahl 20000 das iſt 240000 Thl. (nemlich wiederum in einem Jahre?)

600 Thl. – 240000 Thl. – 36 Inter.
36
———
1440000
72
———
8640000

~~8640000~~ / ~~6666600~~ (14400 th.

Und dieſe letzte Methode iſt rathſamer als die erſte/ weil in der erſten öffters verdrüßliche Bruch-Rechnungen vorkommen.

Die 9. Anmerckung.

122. Bey einigen Exempeln muß man die Regel Detri nothwendig etliche mahl anbringen/ als in den Geſellſchafts-Rechnungen ſo viel mahl/ als Perſonen ſind/ die an dem Gewinn oder Verluſt in der Handlung Antheil haben. Denn weil derjenige doppelt Geld gewinnet und verlieret/ der doppelte Zulage giebet/ u. ſ.w. ſo verhält ſich jederzeit die gantze Zulage zu eines jeden Zulage insbeſondere / wie der gantze Gewinn oder Verluſt zu eines jeden Gewinn oder Verluſt insbeſondere. Z. E. es haben drey Perſonen in einer Handlung 2000 Thl. gewonnen. Der erſte hat gegeben 1000 Thl. Der andere 500 Thl. Der dritte 300 Thl. Man ſol finden/ wie viel jedem von dem Gewinn gebühre? dieſes geſchiehet folgender geſtalt:

Zulage

Zulage des Erſten 1000 Thl.
des anderen 500 —
des dritten 300 —

Gantze Zulage 1800

1800 Thl. — 1000 Thl. — 2000 Thlr.
2 000

2000000

111
11112
1000000 |
1888800 | 1111 $\frac{2}{18}$ Thl. Gewinn des erſten.
111

1800 Thl. — 500 Thl. — 2000 Thl.
2 000

1000000

111
888
1000000 | 555 $\frac{10}{18}$ Thl. Gewinn des anderen.
18800 |
11

1800 Thl. — 300 Thl. — 2000 Thl.
2 000

600000

33
3666
600000 | 333 $\frac{6}{18}$ Thl. Gewinn des dritten.
18800 |
11

Pro

Probe.

$1111\frac{2}{18}$ Gewinn des erſten.
$555\frac{10}{18}$ Gewinn des anderen.
$333\frac{6}{12}$ Gewinn des dritten.

2000 Thl. gantzer Gewinn.

Die 10. Anmerckung.

123. Es giebet auch viel andere Exempel/ die auf eine gleiche Weiſe gerechnet werden. Als wenn man nicht allein in der Medicin/ ſondern auch in anderen Künſten und Wiſſenſchafften das Gewichte der Ingredientien weiß/ die man mit einander in Zubereitung eines Dinges vermiſchen ſol und man wil wiſſen/ wie viel von jedem zunehmen iſt/damit das Vermiſchte ein verlangtes Gewichte habe. Z. E. eine Medicin hat 3 Ingredientien/ von dem einen kommen dazu 4 Loth/ von dem anderen 5 Loth/ von dem dritten 2 Loth. Die Frage iſt/ wie viel man von jedem nehmen muß/ daß man von der Medicin 8 Pf. habe. Die Rechnung geſchiehet folgender maſſen:

Gewichte	des erſten	Ingred.	4 Loth.
	des anderen		5 —
	des dritten		2 —
	Summe		11 L.

11. L. — 8 Pf. — 4 L.
32

256 L.
4

1024

~~1~~~~3~~1
~~1024~~ ($93\frac{1}{11}$ L. Gewichte des erſten Ing.
~~111~~
~~1~~

11 L. — 8 Pf. — 5 L.
32

256 L.
5

1280

~~1~~
~~17~~4
~~128~~~~0~~ ($116\frac{4}{11}$ L. Gewichte des anderen Ingr.
~~1111~~
~~11~~

11 L. — 8 Pf. — 2 L.
32

256 L.
2

512

~~1~~
~~17~~6
5~~12~~ ($46\frac{6}{11}$ L. Gewichte des dritten Ingr.
~~111~~
~~1~~

Probe.

Gewichte	des erſten	Ingr.	$93\frac{1}{11}$ L.
	des anderen		$116\frac{4}{11}$ L.
	des dritten		$46\frac{6}{11}$ L.
	Summe		256 L.

Die 11. Anmerckung.

124. Man hat in verſchiedenen Fällen einige Vortheile in der Regel Detri/ welche insgemein die Welſche Practica genennet werden. Uns begnüget die nützlichſten davon zu

zu erzehlen. Weil die Regel Detri zu drey gegebenen Zahlen die vierdte Proportional-Zahl ſuchet (§. 113. 114) wenn man aber zwey Zahlen durch eine Zahl dividiret/ die heraus kommenden Qvotienten mit ihnen einerley Verhältnis haben (§. 75); ſo dividiret die erſte und andere/ oder auch (§. 111) die erſte und dritte Zahl (wenn ſie ſich genau dividiren laſſen), durch eine Zahl/ und brauchet die heraus kommenden Qvotienten an ſtat derſelben in der Rechnung: wie aus beygefügten Exempeln zu erſehen.

3 Pf. koſten 9 Thl. wieviel 7 Pf.?
3)1 3 3
fac. 21 Thl.

14 Pf. koſten 26 Thl. wieviel 7 Pf.?
7) 2 2) — 1
fac. 13 Thl.

Die 12. Anmerckung.

125. Wenn entweder die erſte oder dritte Zahl 1 und die andere von beyden nicht allzu groß/ die mittlere aber aus Zahlen von vielerley Arten zuſammen geſetzt iſt/ hat man nicht nöthig die in der 4 Anmerckung (§. 117) vorgeſchriebene Reduction anzuſtellen wie folgendes Exempel ausweiſet:

1 Pf. koſtet 3 Thl. 8 gr. 6 pf. wie viel 5 Pf.?
5

Fac. 16 Thl. 18 gr. 6 pf.

Nemlich ich ſehe hier bald/ daß 2 mahl 6 pf. einen Groſchen machen/ und alſo 5 mahl 6 pf. 2 gr. 6 pf.: wiederumb 3 mahl 8 gr. einen Thaler und alſo noch 2 mahl 8 darüber 16 gr. dannenhero addire ich den Thaler zu den übrigen 15 Thl. und die 2 gr. zu den 16 gr. So iſt das verlangte facit 16 Thl. 18 gr. 6 pf.

Die 13. Anmerckung.

126. Wenn entweder die erſte oder dritte Zahl 1 iſt und in dem erſten Falle eine von den übrigen beyden/ in dem anderen aber die erſte ſich in Factores zerfällen laſſen; kan man die Rechnung öffters im Kopfe verrichten: wie ſichs aus beygefügten Exempeln abnehmen läßt.

1 Pf. koſtet 24 Thl. wie viel 20 Pf.?

4   4

6

80

6

Fac. 480 Thl.

12 Pf. koſten 18 Thl. wie viel 1 Pf.?

2

3   18 (6 ($1\frac{2}{4}$ oder $1\frac{1}{2}$ Thl.

4   3   4

Die 14. Anmerckung.

127. Wenn eine von den gegebenen Zahlen 1 iſt/ laſſen ſich verſchiedene Vortheile im Kopfe zu rechnen aus der Rechnung ohne das Ein mahl Eins nehmen (§. 57. 61). Z.E. Es koſten 9 Pf. 20 Thl. Die Frage iſt/ wie hoch 1 kommet? Ich ſehe hier gleich/ wenn ich den zehenden Theil nehme/ nemlich 2 Thl. / daß ich noch den 9ten Theil davon nemlich $\frac{2}{9}$ Thl. dazu addiren muß. Und alſo das facit $2\frac{2}{9}$ Thl. ſey. Item 5 Pf. kommen 54 Thl. was 1 Pf.? Weil 5 die Helfte von 10 iſt/ duplire ich nur den zehenden Theil von 54 Thl. 5 Thl. $\frac{4}{10}$/ ſo kommet das facit $10\frac{4}{5}$ Thl. Item: 1 Pf. koſtet 18 gr. wie viel 19 Pf.? Weil 19 zwantzig weniger eines ſind/ ſo duplire ich nur 18 und hänge an das Product eine Nulle. Von dieſer Zahl 360 ziehe ich 18 ab/ ſo bleibet das facit 342 gr. übrig.

Die 15. Anmerckung.

128. Wenn die zwey gleichnahmige Zahlen von einander umb 1 unterſchieden ſind/ kan man einen beſonderen Vortheil brauchen/ der ſich durch Exempel am beqvemſten zeigen läſſet. Z. E. 5 Pf. koſten 30 Thl. wie viel 4 Pf.? Weil 4 Pf. umb den fünfften Theil weniger koſten müſſen als 5 Pf./ ſo dividire ich nur 30 durch 5 und den Qvotienten 6 ziehe ich von 30 ab/ ſo bleibet das facit 24 Thl. übrig. Item 8 Pf. kommen 24 Thl. wie viel 9 Pf.? Weil 9 Pf. umb $\frac{1}{8}$ mehr als 8 koſten/ ſo darf ich nur den achten

achten Theil von 24/ nemlich 3 Thl./ zu 24 Thl. addiren/ ſo kommet das facit 27 Thl.

Die 16. Anmerckung.

129. Unterweilen kan man verſchiedene Vortheile bey einem Exempel anbringen. Als

100 Pf. koſten 30 Thl. 4 gr. wie viel 50 Pf.?
50)2 2) ——— 1
Fac. 15 Thl. 2 gr.

Item: 60 Pf. koſten 80 Thl. was 2520 Pf.?
6) ———
60) 1 480 42
7) ——— ———
3360 Thl. Fac. 6
7

E N D E.

Druck=

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie ſie zu ändern.
23	18	neinet	eignet
	19	langet	neinet
35	26	Maxinen	Maximen
38	6	vermindern	vermehren

Anfangs-Gründe
Der
Geometrie.

Vorrede.

Geehrter Leſer/

DIe wenigſten ſehen die Geometrie mit rechten Augen an/ und können dannenhero nicht begreiffen/ warumb Plato diejenigen / welche in derſelben unerfahren waren / aus ſeinem Auditorio zurücke wieß/ und zum Studiren/ nach unſerer Mund-Art/ untüchtig erklärete. Man bildet ſich ein / es komme in ihr auf das bloſſe Feldmeſſen an: Da ſie doch den Grund zu aller genauen Erkäntnis in allen natürlichen Wiſſenſchafften leget/ und ohne ſie durch die Kunſt wenig ausgerichtet werden kan. Ich habe demnach die nützlichſten Lehrſätze derſelben auf gehörige Weiſe erwieſen / und damit ſie nicht verdrüßlich fielen/ ihren Nutzen in Auflöſung verſchiedener Aufgaben jederzeit gezeiget. Ungeachtet aber dieſelben im bloſſen Feldmeſſen und Ausrechnung des cörperlichen Inhalts zubeſtehen ſcheinen: ſo wird doch im folgenden das Wiederſpiel klärlich erhellen / wenn wir in den übri-

gen

gen Theilen der Mathematick die Geometrie appliciren werden. Ich hatte mir zwar vorgenommen die application der Geometriſchen Sätze in der Natur und Kunſt hin und wieder zu zeigen; allein weil dieſes für einen kurtzen Begriff/ den ich beyzubringen vorhabens bin/ zu weitläufftig fallen würde/ auch nicht allen einerley Exempel nöthig und angenehm ſind; ſo habe ſolches im Wercke ſelbſt unterlaſſen wollen/ und behalte mir die völlige Freyheit in meinen Diſcurſen nach der Beſchaffenheit meiner Zuhörer Exempel zuerwehlen. Hier habe ich nur errinnern wollen/daß man durch Geometriſche Auflöſungen verſchiedener Aufgaben öffters leichte finden kan/ was man durch Rechnung weitläuftig und nicht ohne Verdruß ſuchen müſte. Und das war die Abſicht der Alten/ die zu erſt auf die Geometriſchen Auflöſungen gedacht haben/ welche die Unverſtändige heute zu Tage für ein leeres Spiel-Werck anſehen. Ich wünſche allen/ die dieſes leſen werden/ Luſt zur Geometrie; ſo werden ſie erfahren/daß ich mir nicht im geringſten vorgenommen habe eine Lob-Rede derſelben zu halten.

Anfangs-Gründe Der Geometrie.

Die erſte Erklärung.

1.

Die Geometrie iſt eine Wiſſenſchafft des Raumes, den die cörperliche Dinge nach ihrer Länge, Breite und Dicke einnehmen.

Die 2. Erklärung.

2. Wenn man die Länge ohne die Breite und Dicke betrachtet, ſo nennet man ſie eine Linie; ihren Anfang und Ende aber einen Punct, den man ſich alſo ohne alle Theile gedencken muß, maſſen er ſonſt eine Linie wäre und wieder ſeinen Anfang und Ende haben müſte. Wenn nun ein Punct ſich von einem Orte gegen den anderen beweget, wird eine Linie beſchrieben.

Die 1. Anmerckung.

3. Schwenter in ſeiner *Geometria practica p.* 2 erkläret gar deutlich die Beſchaffenheit eines mathematiſchen Puncts durch folgendes Exempel. „Wenn eine Linie/„
ſpricht er/ in zwey gleiche Theile getheilet werden ſol/ ge-„
ſchiehet ſolches durch ein Zeichen nur mit dem Sinne be-„
griffen. Das iſt der Punct. Dieſer weiſet nur den Ort/„
da die zwey Linien ſich ſcheiden/benimmet aber beyden Li-„
nien nichts / dann ſie beyde zuſammen der erſten Linie„
gleich verbleiben/ ſo zu theilen fürgegeben.„

Die 2. Anmerckung.

4. Aus dieſer Erklärung erhellet/ daß die Geometræ zulängli-

längliche Urſachen gehabt/ warumb ſie den Punct untheilbahr concipiren/ unerachtet die Einbildung ſo wenig/ als unſere Hand mit ihren Jnſtrumenten einen untheilbahren Punct formiren kan. Damit er nemlich kein Theil der Linie würde: welches in der Ausübung der Geometrie mit Sorgfalt zu vermeiden.

Die 3. Erklärung.

5. Die Aehnlichkeit iſt die Ubereinſtimmung deſſen, wodurch die Dinge von einander unterſchieden werden.

Anmerckung.

6. Zum Exempel/ ich habe zwey Sachen A und B und betrachte eine nach der anderen. Jch mercke mit Fleiß auff alles/ was nur in der Sache A wahrzunehmen und zeichne es auf das genaueſte auf. Gleicher geſtalt ſchreibe ich alles Haar klein auf/ was ich an der Sache B erkennen kan. Wenn ich nun beydes gegen einander halte/ was ich aufgezeichnet habe/ ſo finde ich/ daß es einerley ſey.

Zugabe.

7. Alſo können ähnliche Dinge nicht von einander unterſchieden werden, wenn man ſie nicht entweder würcklich oder in Gedancken vermittelſt einer dritten Sache, z. E. eines Maaß-Stabes, zuſammen bringet.

Die 4. Erklärung.

Tab. I. Fig. 1. 8. Eine gerade Linie AB iſt, deren Theil der gantzen ähnlich iſt. Eine krumme Linie AB iſt, deren Theile der gantzen unähnlich ſind.

Die 1. Anmerckung.

9. Auf dem Papiere wird eine gerade Linie mit einer Reiß-Feder oder einem ſubtilen Stifte nach dem Lineale gezogen/ welches man auf die zwey gegebenen Puncte anleget; auf dem Holtze oder Steine durch einen mit Kreide oder Rötel beſtrichenen Faden aufgeſchlagen; auf dem Felde mit zwey Stäben abgeſtecket/ die an ihren Enden aufgerichtet werden.

Es

Es kan aber mit zwey Ståben der dritte in einer geraden Linie geſteckt werden/ wenn das Auge/ ſo gegen den einen gerichtet wird/die anderen beyden nicht ſiehet. Daher hat Plato die gerade Linie beſchrieben/ *quod ejus extrema obumbrent omnia media.*

Die 2. Anmerckung.

10. Wenn man etwas ausmeſſen wil/ ſo vergleichet man es mit einem anderen von ſeiner Art und ſuchet ſeine Verhåltnis zu demſelben/ das iſt/ wie viel mahl es das andere in ſich begreiffet oder in demſelben enthalten iſt. Daher nimmet man zum Maaß-Stabe der Linie eine gewiſſe Linie oder Långe an/ welche man eine Ruthe nennet. Dieſelbe theilet man in 10 gleiche Theile und nennet einen derſelben einen Schuh: der Schuh wird abermahl in 10 Zoll und der Zoll in 10 Linien getheilet. Weil aber der Maaß-Stab willkůhrlich iſt/ ſo kan man leicht erachten/ daß nicht an allen Orten der Schuh von gleicher Grӧſſe ſey. Weiß man die Verhåltnis zweyer Schuhe gegen einander/ ſo kan man jederzeit durch die Regel Detri (§. 113. 114. *Arithm.*) ein Maaß in das andere verwandeln. Z. E. Nach dem Picard verhålt ſich der Pariſer-Schuh zu dem Rheinlåndiſchen wie 1440 zu 1392 / das iſt/ (weil man nemlich beyderſeits durch 48 dividiren kan) wie 30 zu 29 (§. 75 *Arithm.*). Wenn nun nach dem Rheinlåndiſchen Maaße 345 Schuhe gegeben wůrden und man wolte wiſſen/ wie viel ſie nach Pariſer-Maaße machen/ ſo darff man nur ſetzen:

30 — 29 — 345
15) 2   23   23   (§. 124 *Arithm.*).

87
58

2) 667

$333\frac{1}{2}$

Alsdenn findet man (§. 119 *Arithm.*) $333\frac{1}{2}$ Pariſer-Schuhe. Es iſt aber wohl zu mercken/ daß nicht an allen Orten die Ruthen und Schuhe auf gleiche Art eingetheilet werden. Denn das Rheinlåndiſche Maaß wird immer in 12 getheilet/ da hingegen das Geometriſche nur 10 Theile hat. Darnach man ſich in Verwandlung eines Maaſſes in das andere zu achten.

Die 3. Anmerckung.

11. Unerachtet aber die Länge ohne die Breite und Dicke niemahls irgendswo zu finden; ſo iſt es doch nöthig und nützlich/ daß man dieſelbe allein betrachtet. Nöthig iſt es/ weil unſer Verſtand nicht viel Sachen auf ein mahl dencken kan und daher in Gedancken von einander trennen muß/ was in der Natur ungeſchieden gefunden wird: nützlich aber/ weil unzehlich viel Fälle vorkommen/ da man nur die eine Abmeſſung eines Cörpers erkennen wil/ z. E. die Höhe eines Thurmes/ ohne ſeine Breite und Dicke; die Breite eines Fluſſes ohne ſeine Tiefe und Länge.

Die 5. Erklärung.

12. **Unter den krummen Linien iſt die bekanteſte und zur Zeit die nützlichſte die Circul-Linie. Es wird aber ein Circul beſchrieben, wenn eine gerade Linie CA ſich umb einen feſten Punct C beweget.**

Tab. I. Fig. 2.

Anmerckung.

13. Auf dem Papiere wird dieſes mit einem beſonderen Inſtrumente verrichtet/ welches man einen Zirckel nennet. Auf dem Felde und im groſſen brauchet man an ſtat der Linie einen Faden/ oder eine Schnure/ oder eine Stange: wie man denn auch beſondere Stangen-Zirckel hat.

Die 6. Erklärung.

Tab. I. Fig. 3.

14. **Der Punct C heiſſet der Mittel-Punct (Centrum), weil alle Puncte in der Peripherie gleich weit von demſelben abſtehen (§. 12): die Linie CA der Halbmeſſer/ (Semidiameter oder Radius): die Linie/ ſo von einem Puncte der Peripherie D biß zu dem anderen E durch den Mittel-Punct C gezogen wird/ der Durchmeſſer (Diameter): Eine andere auf gleiche Art/ aber nicht durch den Mittel-Punct gezogene Linie FG eine Sehne (Chorda.)**

An-

Anmerckung.

15. Die Peripherie eines jeden Circuls/ er mag groß oder klein ſeyn/ wird in 360 gleiche Theile oder Grade eingetheilet. Weil ſich dieſe Zahl durch viel Zahlen genau dividiren läſſet/ als durch 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 12. und ſo weiter. Jeder Grad beſtehet aus 60 Minuten / jede Minute aus 60 Secunden/u.ſ.w. die Grade zeichnet man mit (o) wie die Ruthen/ die Minuten mit (′) wie die Schuhe. Z.E. $3^{\circ}\ 25'\ 17''$ heiſſet; 3 Grad 25 Minuten 17 Secunden. $3^{\circ}\ 2'\ 4''$. 3 Ruthen 2 Schuh 4 Zoll.

Die 7. Erklärung.

16. **Wenn man zwey Linien AB und AC in einem Puncte A zuſammen ſetzet, ſo heiſſet ihre Neigung gegen einander ein Winckel.** Tab. I. Fig. 4.

Die 1. Anmerckung.

17. Dieſen Winckel nennet man entweder mit einem Buchſtaben A/ oder in gewiſſen Fällen um die entſtehende Verwirrung mit anderen Winckeln zu vermeiden mit drey Buchſtaben BAC/ ſo daß derjenige mitten ſtehet/ welcher an der Spitze des Winckels zu finden. Seine Gröſſe aber pfleget man durch einen Circul-Bogen/ der aus dem centro A mit beliebiger Eröffnung des Zirckels beſchrieben wird / zu meſſen. Nemlich ſo viel der Bogen DE Grade und Minuten hat/ ſo viel Grade und Minuten eignet man dem Winckel A zu.

Die 2. Anmerckung.

18. Umb die Zahl der Grade und Minuten/ die dem Bogen DE zu gehören/ zu finden/ bereitet man halbe Circul von Meſſing/ und theilet ſie in Grade und halbe Grade/ja ſo viel ſichs thun läſt/ in Minuten ein. Die kleinen/ ſo auf dem Papier gebraucht werden/ nennet man *Transporteures*; die groſſen/ ſo auf dem Felde erfordert werden/insgemein *Aſtrolabia*, wiewohl nicht mit gutem Rechte; beſſer Winckel-Meſſer.

Die 8. Erklärung.

19. **Wenn eine Linie AB auf der anderen CD der geſtalt aufgerichtet ſtehet/ daß die** Tab. I. Fig. 5.

Winckel zu beyden Seiten einander gleich ſind; ſo ſaget man, es ſtehe dieſelbe auf CD perpendicular oder ſenckrecht.

Die 9. Erklärung.

Tab. I. Fig. 5. 20. Der Winckel ABC, den die Perpendicular-Linie AB mit der Linie BC machet, heiſſet ein rechter Winckel (angulus rectus). Tab. I. Fig. 6. Ein jeder kleinerer Winckel E ein ſpitziger Winckel (angulus acutus) und ein jeder gröſſerer F ein ſtumpffer Winckel (angulus obtuſus). Tab. I. Fig. 7.

Die 10. Erklärung.

Tab. I. Fig. 8. 21. Wenn man einen Winckel A durch eine gerade Linie BC ſchlieſt, ſo entſtehet ein Dreyecke oder Triangel. Man nennet es aber rechtwincklicht, wenn der eine Winckel A ein rechter iſt: Tab. I. Fig. 9. ſtumpfwincklicht, wenn der eine Winckel D ein ſtumpfer iſt; ſpitzwincklicht, wenn alle drey ſpitzig ſind, wie Tab. I. Fig. 10. A, B, C. Hingegen wenn alle drey Seiten Tab. I. Fig. 11. AB, BC, CA gleich ſind, heiſſet es ein gleichſeitiger Triangel (Triangulum æquilaterum): Tab. II. Fig. 12. ſind zwey Seiten AB und BC gleich, ein gleichſchencklichter (Triangulum æquicrurum oder Iſoſceles): Tab. II. Fig. 13. iſt keine Seite der anderen gleich, ein ungleichſeitiger, als HIK, (Triangulum Scalenum).

Die 11. Erklärung.

Tab. II. Fig. 14. 22. Ein Qvadrat (Quadratum) iſt eine Figur, die 4 gleiche Seiten AB, BC, CD, AD

AD und lauter rechte Winckel hat. Ein länglichtes Vier-Ecke (oblongum oder Rectangulum) hat lauter rechte Winckel, aber es ſind nur die zwey einander entgegen geſetzte Seiten EF und HG, ingleichen EH und FG einander gleich: Eine Raute (Rhombus) hat vier gleiche Seiten IK, KL, LM, IM und lauter ſchiefe Winckel/ keinen rechten. Eine länglichte Raute (Rhomboides) hat zwar lauter ſchiefe Winckel/ aber nur die beyde einander entgegen geſetzte Seiten ON und PQ, OP und QN ſind einander gleich. Es werden dieſe Vier-Ecke beſchrieben/ wenn eine Linie OP ſich an einer anderen ON dergeſtalt herunter beweget/ daß ſie ſich ſelbſt immer parallel verbleibet, das iſt/ immer einerley Weite in allen ihren Puncten von eben denſelben Puncten im Anfange der Bewegung behält. Die übrigen Vier-Ecke werden Trapezia genennet/ als STUZ.

Tab. II. Fig. 15. Tab. II. Fig. 16. Tab. II. Fig. 17. Tab. II. Fig. 18.

Die 12. Erklärung.

23. Die übrigen Figuren/ ſo mehr als vier Seiten haben/ werden Polygone oder Viel-Ecke genennet: und inſonderheit Fünf-Ecke, wenn ſie fünff; Sechs-Ecke/ wenn ſie ſechs Seiten haben/ u. ſ. w.

Tab. II. Fig. 19. Tab. II. Fig. 20.

Die 13. Erklärung.

24. Wenn in einer Figur alle Seiten und Winckel einander gleich ſind/ als in ABC DEF,

Tab. II. Fig. 20.

DEF, heiſſet ſie eine Reguläre oder ordentliche Figur: ſind aber die Seiten und Winckel nicht alle einander gleich als in GHIKL,
Tab. II. Fig. 21. ſo nennet man ſie eine Irreguläre oder unordentliche Figur.

Die 14. Erklärung.

Tab. III. Fig. 22. 25. Wenn zwey Linien AB und CD immer eine Weite voneinander behalten, ſo ſind es Parallel-Linien.

Die 15. Erklärung.

26. Die Vier=Ecke/ deren Seiten einander parallel ſind/ nennet man Parallelogramma.

Die 16. Erklärung.

Tab. III. Fig. 23. 27. Wenn ein halber Circul X ſich umb ſeinen Diameter AB herumb beweget, beſchreibet er eine Kugel.

Zuſatz.

28. Alſo ſind alle Puncte in der Kugel=Fläche von dem Mittel=Puncte X gleich weit weg (§. 14).

Die 17. Erklärung.

Tab. III. Fig. 24. 29. Wenn eine geradlinichte Figur ABC ſich an einer geraden Linie AD dergeſtalt herunter beweget/ daß ſie ſich immer parallel bleibet; beſchreibet ſie ein Prisma:
Tab. III. Fig. 25. n. 1. beweget ſich aber ein Circul X an einer geraden Linie FG gleicher geſtalt herunter/
n. 2. oder ein Rectangulum ABCD und Qvadrat umb ſeine Höhe AD, ſo wird ein Cylinder oder eine Waltze beſchrieben.

Der

Der 1. Zuſatz.

30. Ein jedes Priſma hat zwey gleiche Grund-flächen (§. 27 *Ar.*) und iſt umb und umb von ſo vielen Vier-Ecken eingeſchloſſen, als die Grund-fläche ABC Seiten hat (§. 22). Tab. III. Fig. 24.

Der 2. Zuſatz.

31. In dem Priſmate und Cylinder ſind alle Durchſchnitte, die mit ihren Grundflächen parallel geſchehen, einander gleich (§. 28 *Ar.*)

Die 18. Erklärung.

32. Wenn ſich ein Rectangulum ABCD an einer Linie AE auf gleiche Art herunter beweget, bekommt man ein *Parallelepipedum*: beweget ſich aber ein Qvadrat O an einer Linie HI, die ſeiner Seite gleich iſt, herunter, einen *Cubum* oder Würffel. Tab. III. Fig. 26. Tab. III. Fig. 27.

Der 1. Zuſatz.

33. Das Parallelepipedum iſt in ſechs Rectangula eingeſchloſſen, deren zwey einander überſtehende gleich ſind (§. 22). Und alle Durchſchnitte, die mit der Grundfläche parallel geſchehen, ſind einander gleich (§. 28 *Arithm.*).

Der 2. Zuſatz.

34. Ein Würffel iſt in ſechs gleiche Qvadrate eingeſchloſſen (§. 22).

Die 19. Erklärung.

35. Wenn ſich ein Triangel ABC umb eine Seite AB herumb beweget, beſchreibet er einen *Conum* oder Kegel. Tab. III. Fig. 28.

Zuſatz.

36. Alle Durchſchnitte, die im Kegel mit der Grundfläche DBC parallel geſchehen/ſind Circul, aber immer kleinere, je näher ſie der Spitze A kommen (§. 12).

Die 20. Erklärung.

Tab. III. Fig. 29. 37. Wenn eine Linie AD ſich in einem feſten Puncte D verſchieben läſt/ und umb die gantze Peripherie einer geradelinichten Figur ABC mit dem anderen Ende A beweget; entſtehet eine Pyramide.

Zuſatz.

38. Eine Pyramide hat zur Grundfläche eine geradlinichte Figur, und iſt umb und umb in ſo viel Triangel als die Grundfläche Seiten hat eingeſchloſſen, welche oben in einem Puncte D mit ihren Spitzen zuſammen ſtoſſen (§. 21).

Die 21. Erklärung.

39. Wenn ein Cörper in lauter gleiche reguläre Figuren von einerley Art (z. E. in lauter gleichſeitige Triangel) eingeſchloſſen iſt/ nennet man ihn Regulär oder ordentlich; die übrigen werden Irregulär genennet/ oder unordentlich.

Zuſatz.

40. Alſo iſt der Würffel ein regulärer Cörper (§. 22. 24. 34).

Der 1. Grundſatz.

41. Zwiſchen zweyen Puncten kan nur eine gerade Linie ſeyn.

Der

Der 1. Zuſatz.

42. Derowegen können zwey gerade Linien keinen Raum einſchlieſſen, weil ſie in ihren beyden äuſerſten Puncten zuſammen ſtoſſen müſten.

Der 2. Zuſatz.

43. Folgends ſind in jedem Drey-Ecke zwey Seiten AB und AC zuſammen genommen, gröſſer als die dritte BC. Tab. I. Fig. 8.

Der 2. Grundſatz.

44. Alle Radii eines Circuls ſind einander gleich (§. 14).

Der 3. Grundſatz.

45. Wenn zwey Bogen einerley Verhältnis gegen ihre Peripherie haben/ ſo haben ſie eine gleiche Anzahl Grade (§. 73 *Arithm.* §. 15). Z. E. der fünffte Theil eines groſſen Circuls hat ſo viel Grade als der fünffte Theil eines kleinen.

Der 4. Grundſatz.

46. Alle Bogen DE und BC, welche aus der Spitze eines Winckels A, innerhalb ſeinen Schenckeln AB und AC beſchrieben werden/ haben einerley Verhältnis gegen ihre Peripherien/ das iſt, ſie ſind gleich groſſe Stücke von ihren Peripherien/ z. E. beyde $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{6}$ u. ſ. w. Tab. IV. Fig. 30.

Der 1. Zuſatz.

47. Derowegen haben ſie eine gleiche Zahl Grade (§. 45).

Der 2. Zuſatz

48. Weil man die Gröſſe des Winckels A nach der Zahl der Grade eines ſolchen Bogens DE oder BC erachtet (§. 17); ſo gielt es gleich viel, ob der Bogen DE mit einem groſſen oder kleinen radio beſchrieben wird, wenn man den Winckel meſſen wil.

Der 5. Grundſatz.

49. Wenn gerade Linien und Winckel einander decken/ ſo ſind ſie gleich: und wenn ſie gleich ſind/ decken ſie einander.

Der 6. Grundſatz.

50. Figuren, die einander decken/ ſind einander gleich: und die gleich und ähnlich ſind/ decken einander (§. 5).

Anmerckung.

51. Es iſt wohl zu mercken/ daß von gleichen Figuren erfordert wird/ ſie ſollen alle beyde einander decken: denn wenn gleich die obere die untere deckt/ ſo ſie auf dieſelbe gelegt wird/würde doch die untere die obere nicht decken/wenn ſie auf dieſelbe geleget würde/ wo ſie nicht einander gleich wären.

Der 7. Grundſatz.

52. Wenn zwey Figuren oder Linien auf einerley Art erzeuget oder beſchrieben werden und dasjenige/woraus ſie erzeuget oder beſchrieben werden/beyderſeits einander ähnlich iſt; ſo ſind die Figuren und Linien einander ähnlich (§. 5).

Zuſatz.

53. Da nun alle Puncte (§. 3. 5) und gerade Linien einander ähnlich ſind (§. 8), und ein

ein Circul erzeuget wird, wenn eine gerade Linie ſich umb einen Punct herumb beweget (§. 12) ſo müſſen alle Circul nnd ihre Peripherien einander ähnlich ſeyn.

Der 8. Grundſatz.

54. Wenn zwey Winckel einerley Maaß haben/ ſind ſie einander gleich: und wenn ſie gleich ſind/ haben ſie einerley Maaß (§. 17).

Der 9. Grundſatz.

55. Auf jeder Linie AB kan man aus einem angenommenen Puncte C einen halben Circul beſchreiben (§. 12). Tab. IV. Fig. 31.

Zuſatz.

56. Wenn man aus dem Mittel-Puncte C eine Perpendicular-Linie aufrichtet, ſo ſind die beyden Winckel o und x einander gleich (§. 19). Derowegen hat ein rechter Winckel zu ſeinem Maaß einen Qvadranten, das iſt, 90° (§. 17) und ſind demnach alle rechte Winckel einander gleich (§. 54). Ja ein Winckel, der einem rechten gleich, iſt ein rechter Winckel (§. 54).

Der 1. Lehrſatz.

57. Die beyden Winckel x und o, welche eine Linie DC auf einer anderen Linie AB machet/ ſind zuſammen zweyen rechten Winckeln gleich. Tab. IV. Fig. 32.

Beweiß.

Aus C kan auf der Linie AB ein halber Circul beſchrieben werden (§. 55). Derowegen haben die Winckel x und o zu ihrem Maaſſe

einen halben Circul (§. 17), folgends ſind ſie zuſammen zweyen rechten Winckeln gleich (§. 56). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

58. Wenn alſo einer von denſelben ein rechter Winckel iſt, ſo muß der andere auch ein rechter Winckel ſeyn: und wenn beyde einander gleich ſind, ſo muß jeder ein rechter Winckel ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

59. Demnach machen dieſe beyde Winckel, ingleichen mehrere zuſammen 180° (§. 56).

Der 3. Zuſatz.

60. Wenn man alſo auf dem Felde zu einem Winckel nicht kommen kan, den man meſſen ſol, oder wenn man mit einem Qvadranten einen ſtumpffen Winckel zu meſſen hat; darf man nur den Neben-Winckel (angulum contiguum) meſſen.

Der 2. Lehrſatz.

Tab. IV. Fig. 33. 61. Wenn eine Linie AB die andere CD in E ſchneidet, ſo ſind die Vertical-Winckel o und x einander gleich.

Beweiß.

Denn $o + u = 180°$ und $u + x = 180°$ (§. 59). Alſo iſt $o + u = u + x$ (§. 28 *Arithm.*) folgends $o = x$ (§. 31 *Arithm.*). W. Z. E.

Zuſatz.

62. Daher kan man auf dem Felde, oder

wo

wo man ſonſt Winckel zu meſſen hat, an ſtat des Winckels x ſeinen Vertical-Winckel o meſſen, wenn man jenem nicht beykommen kan.

Der 3. Lehrſatz.

63. Alle Winckel/ die umb einen Punct C herumb ſind/ machen zuſammen vier rechte Winckel/ oder 360°. Tab. IV. Fig. 34.

Beweiß.

Ihr Maaß iſt ein gantzer Circul (§. 12. 17). Alſo halten ſie zuſammen vier rechte Winckel in ſich (§. 56) oder 360° (§. 15). W. Z. E.

Die 1. Aufgabe.

64. Einen vorgegebenen Winckel zu meſſen.

Aufloͤſung.

Auf dem Papiere Tab. IV. Fig. 35.

1. Leget das centrum des Transporteurs auf die Spitze des Winckels A und ruͤcket das Inſtrument, biß die innere Schaͤrfe des Lineals an die Linie AB ſtreichet.
2. Zehlet die Grade an dem Bogen DE, die zwiſchen die Schenckel des Winckels AC und AB fallen.

Auf dem Felde

1. Richtet den Winckel-Meſſer dergeſtalt, daß der Diameter AB auf den einen Schenckel des Winckels faͤllet. Tab. VII. Fig. *.
2. Verſchiebet das an dem Mittel-Puncte D bewegliche Lineal EF und zielet durch die

Dioptern auf demſelben, biß ihr das äuſerſte des anderen Schenckels erblicket.

3. Zehlet die Grade, ſo das Lineal auf dem Inſtrumente abſchneidet.

So wiſſet ihr in beyden Fällen die Gröſſe des Winckels (§. 17).

Die 2. Aufgabe.

65. Eine gerade Linie zu meſſen.

Auflöſung.

Tab. IV. Fig. 36. Vor allen Dingen bereitet man ſich einen Maaß-Stab. Auf dem Papiere nehmet eine Linie, ſchneidet davon 10 kleine Theile für die Schuhe ab und traget ſie zuſammen ſo viel mahl in den übrigen Theil der Linie, als angehen wil, für die Ruthen. So habet ihr einen Maaß-Stab (§. 10). Auf dem Felde brauchet man entweder eine Kette, oder eine Schnure, oder eine Stange die in ihre gehörige Zolle, Schuhe und Ruthen eingetheilet worden. Doch iſt zu mercken, daß man nur die letzte Ruthe in Schuhe und den letzten Schuh in Zolle eintheilen darf.

Tab. IV. Fig. 37. Wenn ihr nun auf dem Papiere eine Linie meſſen wollet, ſo

1. Setzet den Zirckel in A und thut ihn auf biß in B.

2. Den einen Fuß dieſes unverrückten Zirckels ſetzet auf dem Maaß-Stabe in den Anfang einer Ruthe als in B und gebet acht, welchen Schuh der andere Fuß abſticht, z. E. 5. So iſt die Linie 1° 5′. (Tab. IV. Fig. 36.)

Auf-

Auf dem Felde

1. Stecket an beyden Enden der Linie einen Stab und (wenn eure Meß-Kette nicht ſo lang iſt) zwiſchen dieſelbe noch einen oder mehr andere (§. 9).
2. Spannet die Schnure oder Kette von einem Stabe biß zu dem anderen aus.
3. Zehlet endlich daran die Ruthen, Schuhe und Zolle.

Die 1. Anmerckung.

66. Ihr könnet auch an die beyden Enden der Meß-Ketten 2 Rincken machen/ durch dieſelben zwey Stäbe ſtecken/ und dieſe jederzeit mit dem Stabe an dem Ende der Linie/ die ihr meſſet/ in eine Linie ſtellen (§. 9).

Die 2. Anmerckung.

67. Die Meß-Ketten ſind etwas beſchwerlich zu tragen/ und laſſen ſich nicht wohl ausziehen. Wenn man die Linie mit einer Stange überſchläget/ muß man ſo viel Stangen-Dicken zu der gefundenen Länge addiren/ als die Stange überſchlagen worden/ oder ſie umb eine Stangen-Dicke kürtzer machen/ als das Maaß erfordert. Die hänffene Meß-Schnure kriechen vom Feuchten ein und dehnen ſich ungleich aus. Es mercket Schwenter an (Geom. pract. lib. 1. Tract. 2. p. 381.) daß ihm eine dergleichen Schnure von 16 Schuhen innerhalb einer Stunde vom Reiffe faſt umb einen gantzen Schuh eingegangen. Dieſem Fehler nun abzuhelffen/ ſol man ſie wiederſinnes winden/ im Oele ſieden/ nachdem ſie getrocknet/ durch ein zerlaſſen Wachs ziehen/ und mit hartem Wachſe durch und durch beſtreichen laſſen. Es verſichert Schwenter p. 382/ wann man ſie auch einen gantzen Tag im Waſſer liegen läſſet/ ſie doch nicht mercklich kürtzer werden.

Die 3. Anmerckung.

68. Man hat auf dem Papiere noch ein künſtlicheres Inſtrument die Linien zu meſſen/ welches man einen verjüngten Maaß-Stab nennet. Davon ſich erſt unten wird reden laſſen.

Die

Die 3. Aufgabe.

69. Einen Winckel zu machen / der ſo groß iſt / wie ein anderer gegebener Winckel.

Aufloͤſung.

Tab.V. Fig. 38. Der erſte Fall. Wenn der Winckel in Graden gegeben wird, ſo

1. Ziehet eine grade Linie AC.
2. Leget auf A das centrum des Transporteurs und an die Linie AC ſeinen radium.
3. Zehlet an demſelben ſo viel Grade ab, als der Winckel haben ſol.
4. Bey dem letzten Grade mercket euch den Punct B.
5. Ziehet endlich von A biß B eine gerade Linie.

So iſt BAC der verlangte Winckel.

Tab. V. Fig. 39. Der andere Fall. Wenn der Winckel DEF nur auf dem Papiere gegeben wird, ſo

1. Beſchreibet aus E mit beliebter Eroͤffnung des Zirckels einen Bogen GH.
2. Ziehet euch eine gerade Linie ef.
3. Beſchreibet mit voriger Eroͤfnung des Zirckels aus e den Bogen hi.
4. Setzet den Zirckel in H und thut ihn auf biß in G.
5. Mit dieſer Eroͤfnung ſchneidet aus h von dem Bogen hi den Bogen hg ab.
6. Ziehet aus e durch g eine Linie.

So

So iſt geſchehen was man verlangte.

Der dritte Fall. Auf das Feld kan man einen in Graden gegebenen Winckel durch den Winckelmeſſer tragen, wie aus der erſten Aufgabe (§. 64) abzunehmen.

Beweiß.

Im erſten und dritten Falle iſt kein Beweiß nöthig. Im anderen Falle iſt der Bogen gh = GH (§. 122) und alſo der Winckel gef = DEH (§. 17. 54). W. Z. E.

Der 4. Lehrſatz.

70. Wenn in zweyen Triangeln ABC und abc der Winckel A = a, AC = ac und AB = ab, ſo ſind ſind die gantzen Triangel einander gleich und BC = bc, B = b, C = c. Tab. V. Fig. 40.

Beweiß.

Man gedencke, als würde der Triangel acb dergeſtalt auf den anderen ACB geleget, daß der Punct a auf A und die Linie ab auf die Linie AB fällt. Weil nun ab = AB, ſo fället der Punct b auf B (§. 49): weil a = A, ſo fället die Linie ac auf AC (§. 49) und, da ac = AC, der Punct c auf C; folgends die Linie bc auf BC (§. 41). Derowegen ſind die Triangel ACB und acb einander gleich (§. 50), und BC = bc &c. (§. 49). W. Z. E.

Der 5. Lehrſatz.

71. Wenn in zweyen Triangeln ACB und acb der Winckel A = a und B = b, über Tab. V. Fig. 40.

dies

dieſes die Seite AB = ab, ſo ſind die gantzen Triangel einander gleich und AC = ac, BC = bc, C = c.

Beweiß.

Man gedencke, es werde der Triangel ABC auf den anderen abc dergeſtalt geleget, daß der Punct A auf a, und die Seite AB auf die Seite ab fället; ſo fället der Punct B auf b, die Linie AC auf ac und BC auf bc (§. 49). Da nun die Linien AC und BC im Puncte C und die Linien ac und bc im Puncte c zuſammen ſtoſſen, muß auch der Punct C auf den Punct c fallen. Derowegen ſind die Triangel einander gleich (§. 50), und AC = ac &c. (§. 49). W. Z. E.

Der 6. Lehrſatz.

Tab.V. Fig.41. 72. **Wenn in zweyen Triangeln ACB und acb, AC = ac, AB = ab und BC = bc; ſo ſind die Triangel einander gleich, und A = a, B = b, C = c.**

Beweiß.

Man beſchreibe aus A mit AB den Bogen y und aus C mit CB den Bogen x. Hierauf gedencke man, es werde der Triangel acb auf den Triangel ACB dergeſtalt geleget, daß der Punct a auf A und c auf C fället (§. 49): ſo wird die Linie ab in den Bogen y und cb in den Bogen x fallen (§. 12. 44) folgends der Punct b in B, wo die Bogen einander durch-

durchſchneiden. Daher ſind die Triangel (§. 50), und die Winckel (§. 49) einander gleich. W. Z. E.

Zuſatz.

73. Alſo kan aus drey gegebenen Linien nicht mehr als einerley Triangel gemacht werden.

Die 4. Aufgabe.

74. **Auf einer gegebenen Linie AB einen gleichſeitigen Triangel aufzurichten.** Tab. V. Fig. 42.

Aufloͤſung.

1. Setzet den Zirckel in A, thut ihn auf biß in B und beſchreibet damit uͤber der Linie einen Bogen.
2. Setzet hierauf den Zirckel in B und beſchreibet mit unveraͤnderter Eroͤfnung einen anderen Bogen, der den erſten in C durchſchneidet.
3. Ziehet von A und B in C die Linien AC und BC: ſo iſt geſchehen, was man verlangte.

Beweiß.

Die Linien AC und BC hat man ſo groß gemacht als die Linie AB (§. 44). Derowegen iſt der Triangel ACB gleichſeitig (§. 21). W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

75. **Aus zwey gegebenen Linien AB und BC einen gleichſchencklichten Triangel zu machen.** Tab. V. Fig. 43.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Setzet an das eine Ende A der einen Linie AB, welche die Grundlinie des Triangels geben ſol, den Zirckel und beſchreibet mit der Eroͤfnung nach der Laͤnge der anderen gegebenen Linie einen Bogen.
2. Mit eben dieſer Eroͤfnung beſchreibet aus B einen anderen Bogen, der den erſten in C durchſchneidet.
3. Ziehet aus C in A und B gerade Linien. So iſt der begehrte Triangel fertig.

Beweiß.

Die Linien AC und CB hat man ein[illegible] gleich gemacht (§.44). Alſo iſt ACB ein g[illegible] ſchencklichter Triangel (§. 21). W. Z. [illegible]

Die 6. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 44. 76. Aus drey gegebenen Linien einen Triangel zu machen.

Aufloͤſung.

1. Nehmet die eine von den gegebenen Linien AB zur Grundlinie des Triangels an.
2. Aus A beſchreibet mit der Eroͤfnung des Zirckels nach der Laͤnge der anderen Linie AC einen Bogen uͤber derſelben und
3. Aus B mit der Eroͤfnung nach der dritten Linie BC einen anderen Bogen, der den erſten in C durchſchneidet.
4. Ziehet die Linien AC und CB, ſo iſt der Triangel fertig (§. 73).

Die

Die 1. Anmerckung.

77. Wenn die zwey Bogen einander nicht erreichen/ ſo kan aus den gegebenen drey Linien kein Triangel gemacht werden (§. 43).

Die 2. Anmerckung.

78. Die Zeichnung der Figuren iſt von groſſem Nutzen. Sie dienet die Felder in den Grund zu legen / ohne welches man ſie nicht ausrechnen kan. Ja nachdem ich die Gründe der Aehnlichkeit in die Geometrie gebracht; dienet ſie zugleich zum Beweiſe der Aehnlichkeit der Figuren/ wie aus dem folgenden zu erſehen. Man kan auch aus denſelben erſehen/ was auf dem Felde oder ſonſt in groſſem zu meſſen nöthig iſt/ wenn man es in Grund legen/ das iſt/ auf das Papier ins kleine bringen wil. Derowegen laſſen wir uns nicht verdrieſſen mehrere Aufgaben von den dreyecken hieher zu ſetzen.

Die 7. Aufgabe.

79 **Aus zwey gegebenen Linien AB und AC und einem Winckel A einen Triangel zu machen.** Tab. V. Fig. 45.

Auflöſung.

1. Nehmet die eine Linie AB zur Grundlinie an und
2. Macht in A einen Winckel, der dem gegebenen gleich iſt, nach der 3. Aufgabe (§. 69).
3. Auf die Linie AD traget die andere gegebene Linie AC und
4. Ziehet von C biß B eine gerade Linie, ſo iſt der Triangel fertig (§. 70).

Anmerckung.

80. In der Ausübung iſt niemahls nöthig die unnützen Linien/ als hier AD iſt/ auszuziehen; ſondern nachdem man das Lineal angeleget/ kan man gleich den Punct C abſtechen.

Die 8. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 46. 81. Aus zwey gegebenen Winckeln und einer Linie AB einen Triangel zu machen.

Auflöſung.

1. Auf dem einen Ende A der gegebenen Linie AB richtet einen Winckel auf, der einem von den gegebenen gleich und
2. Auf dem anderen Ende B einen anderen, der dem anderen von den gegebenen gleich iſt, nach der 3 Aufgabe (§. 69). So werden ſich die Schenckel dieſer Winckel in C durchſchneiden und den verlangten Triangel ABC auf der Linie AB formiren (§. 71).

Die 9. Aufgabe.

Tab. V. Fig. 47. 82. Die Weite zweyer Oerter A und B zu meſſen, zu deren jedem man aus einem in C angenommenen Stande kommen kan.

Auflöſung.

1. Stecket in C einen Stab nach belieben ein.
2. Meſſet die Linie AC (§. 65) und traget ſie zurücke in a, dergeſtalt daß in a ein Stab mit dem Stabe C und dem Orte A in eine gerade Linie geſetzet wird (§. 9).
3. Auf gleiche Weiſe meſſet die Linie BC, traget ſie zurücke in b und ſtecket in b wie vorhin einen Stab mit C und B in einer geraden Linie ein.
4. Endlich meſſet die Linie a b, ſo habet ihr die verlangte Weite.

Be-

Beweiß.

Denn die Winckel x und y ſind einander gleich (§. 61). Da nun auch AC = aC und BC = bC, ſo ſind die Triangel ACB und aCb einander gleich, folgends ab = AB (§. 70). W. Z. E.

Anmerckung.

83. Wenn man nicht Raum hat die gantzen Linien AC und BC zurücke zu tragen/ſo träget man nur ihre Helften/ oder den dritten/ oder auch den vierdten Theil derſelben zurück: Alsdenn iſt ab = $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{4}$ AB, wie unten wird erwieſen werden (§. 188).

Die 10. Aufgabe.

84. Mit einer bloſſen Schnuren oder Ketten einen Winckel auf dem Felde von einem Orte auf den anderen zu tragen. Tab. VI. Fig. 48.

Auflöſung.

Man ſol den Winckel A in C tragen.

1. Meſſet in den beyden Schenckeln AB und AC des gegebenen Winckels A zwey Linien von beliebiger Gröſſe AF und AD ab, und zugleich die Qverlinie FD, ſo daher entſtehet.
2. Traget aus C in d die gefundene Linie AD ſpannet an den beyden Stäben C und d eine Schnure dergeſtalt aus, daß Cf = AF und df = DF.
3. Stecket in f einen Stab, ſo iſt der Winckel dCf = FAD.

Beweiß.

Es iſt AF = Cf, AD = Cd und DF = df.

Derowegen iſt auch der Winckel C dem Winckel A gleich (§. 72).

Die 11. Aufgabe.

85. Die Weite zweyer Oerter zu meſſen, zu deren einem B man nur kommen kan.

Auflöſung.

Tab. VI. Fig. 49. 1. Stecket nach gefallen einen Stab in E und traget die Linie BE dergeſtalt zurücke, daß der Stab C mit E und B in eine Linie kommet (§. 9).

2. Machet nach der 10 Aufgabe (§. 84) einen Winckel in C, der ſo groß iſt wie der Winckel B.

3. Endlich gehet mit dem Stabe D ſo weit zurücke, biß er mit C und F, ingleichen mit E und A in einer Linie ſtehet.

So iſt die Linie CD der Linie AB gleich.

Beweiß.

Ihr habet den Winckel C ſo groß wie B und die Linie CE ſo groß wie EB gemacht. Nun ſind über dieſes die Vertical-Winckel bey E einander gleich (§. 61). Derowegen iſt auch CD = AB (§. 71). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

86. Es gielt auch hier/ was bey der 9 Aufgabe erinnert worden (§. 83).

Die 2. Anmerckung.

87. Wenn man die Breite eines Fluſſes meſſen wolte und konte die Linie BE an dem Ufer nicht zurücke tragen; ſo ſtecket man den Stab B ſo weit weg vom Ufer als einem beliebet. Alsdenn wird die Linie CD umb ſo viel breiter als

der

der Fluß/umb wie viel der Stab B von dem Ufer weg gerücket worden.

Die 12. Aufgabe.

88. **Die vorige Aufgabe noch auf eine andere Art auf zulöſen.**

Aufloͤſung.

1. Stecket in C einen Stab mit den Oertern A und B, deren Weite man meſſen wil, in eine Linie. Tab. VII. Fig. 50.
2. Traget CD und DB durch den willkührlich angenommenen Punct D zurücke in E und F, ſo iſt der Winckel E ſo groß wie C und EF = BC (§. 70).
3. Gehet zurücke in G, biß ihr den Stab G mit dem Stabe D und dem Orte A, ingleichen den Stäben F und E in einer Linie ſehet (§. 9): ſo iſt EG = AC (§. 71); folgends FG = AB (§. 31 *Arithm.*).

Die 13. Aufgabe.

89. **Die Weite zweyer Oerter AB zu meſſen/ zu deren keinem man kommen kan.** Tab. VII. Fig. 51.

Aufloͤſung.

1. Stecket in C einen Stab und
2. Suchet nach der 12 Aufgabe (§. 88) die Linien AC und CB; ſo
3. Könnet ihr nach der 9 Aufgabe (§. 82) die verlangte Weite AB finden.

Anmerckung.

90. Dieſe Aufgabe iſt mit bloſſen Stäben und der Meß-Ketten ſehr weitläufftig zu ſolviren: kan aber auf andere Art/ wie hernach folget/ viel leichter ſolviret werden.

Die 14. Aufgabe.

Tab. IIX. Fig. 52. 91. Durch einen gegebenen Punct C mit einer gegebenen Linie AB eine Parallel-Linie auf dem Papiere zu ziehen.

Auflöſung.

1. Leget an die Linie AB das Lineal.
2. Setzet den Zirckel in C ein und thut ihn biß an das Lineal auf.
3. Ziehet mit dem Zirckel an dem Lineale herunter, ſo wird der andere Fuß durch den Punct C die begehrte Parallel-Linie beſchreiben (§. 25).

Anders.

Tab. IIX. Fig. 53. Man kan es auch durch ein Parallel-Lineal verrichten: welches Inſtrument aus zwey Linealen AB und CD beſtehet, die durch zwey gleich lange Qver-Bänder EF und GH dergeſtalt zuſammen verknüpfet ſind, daß ſie ſich nach gefallen von einander verſchieben laſſen. Wenn ihr nun dergleichen Inſtrument habet, ſo

Tab. IIX. Fig. 54.
1. Leget die Schärffe des einen Lineals an die gegebene Linie AB an und
2. Schiebet das andere Lineal biß an den Punct C fort, ſo
3. Könnet ihr durch denſelben die verlangte Linie ziehen.

Die 1. Anmerckung.

92. Wenn man in der erſten Auflöſung den Zirckel nicht biß an den Punct E auf thun kan, ſo ziehet mit AB in beliebiger Weite die Parallel-Linie CD und mit dieſer die Pa-

rallel-Linie LM durch den gegebenen Punct E: ſo wird LM auch mit AB parallel ſeyn. Denn EF = IH und FG = IK (§. 25). Derowegen EF + FG = HI + IK, das iſt/ EG = HK, (§. 30 Ar.) folgends iſt LM mit AB parallel (§. 25). Tab. IIX. Fig. 55.

Die 2. Anmerckung.

93. Eben dieſes gielt in der anderen Aufloͤſung: wiewohl man hier an das Parallel-Lineal doppelte Baͤnder machen kan/ damit man es noch ein mahl ſo weit als mit einfachen auf thun kan. Weil die Parallel-Lineale leicht wandelbahr werden; ſo iſt dienlich/ daß die Baͤnder aus doppelten Blechen verfertiget/ federhart geſchlagen und in der Mitten zuſammen vernuͤthet/ endlich an beyden Enden mit Knoͤpffen in der Geſtalt abgekuͤrtzter Kegel angeheftet werden. Tab. IIX. Fig. 56.

Die 15. Aufgabe.

94. Von einem gegebenen Puncte C auf eine Linie AB ein Perpendicul zu faͤllen. Tab. IIX. Fig. 57.

Aufloͤſung.

1. Setzet den Zirckel in C und durchſchneidet mit gefaͤlliger Eroͤfnung in zweyen Puncten D und E die Linie AB.
2. Aus D und E macht mit beliebiger Eroͤfnung des Zirckels einen Durchſchnitt in F.
3. Durch C und F ziehet die Linie CG, dieſe ſtehet auf AB perpendicular.

Beweiß.

Denn weil DC = CE und DF = FE ſo ſind auch die Winckel DCG und GCE (§. 72), folgends die Neben-Winckel bey G einander gleich (§. 70). Derowegen ſtehet die Linie CG auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Die 16. Aufgabe.

95. Aus einem gegebenen Puncte C auf Tab. IIX Fig. 58.

einer gegebenen Linie AB ein Perpendicul auf zu richten.

Auflöſung.

1. Setzet den Zirckel in C ein und
2. Durchſchneidet die Linie AB mit beliebter Eröfnung in D und E.
3. Aus D und E machet mit einerley Eröfnung des Zirckels einen Durchſchnitt in F.
4. Ziehet durch C und F die Linie GC, ſo ſtehet ſie auf AB perpendicular.

Beweiß.

Weil DC = EC und DF = FE, ſo ſind die Winckel bey C einander gleich (§. 72). Demnach ſtehet die Linie GC auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Anders.

Laſſet euch einen Winckel-Hacken verfertigen, das iſt, ein Inſtrument, welches aus zweyen rechtwincklicht zuſammen geſetzten Linealen beſtehet.

Tab. IIX. Fig. 59.

1. Das eine Theil dieſes Inſtrumentes leget an die gegebene Linie AB dergeſtalt, daß die Spitze ſeines Winckels den gegebenen Punct C berühret.
2. Ziehet nach dem anderen Theile des Inſtruments eine gerade Linie CD aus dem gegebenen Puncte C. Dieſe ſtehet auf AB perpendicular.

Beweiß.

Denn der Winckelhacken iſt recht wincklicht: dero-

derowegen müſſen auch die beyden Linien CB und CD, die nach ihm gezogen ſind, einen rechten Winckel machen. Und alſo ſtehet CD auf CB perpendicular (§. 20). W. Z. E.

Der 7. Lehrſatz.

96. Wenn in zweyen recht wincklichten Triangeln ABC und abc, AB = ab und BC = bc; ſo ſind die gantzen Triangel einander gleich und AC = ac, B = b und C = c. Tab. IIX. Fig. 60. a.

Beweiß.

Man beſchreibe durch C in der Weite BC einen Bogen FG und lege in Gedancken den Triangel abc auf den anderen ABC, dergeſtalt daß der Punct a auf A und ab auf AB fället. Da nun ab = AB, und a = A, ſo fället der Punct b in B und ac auf AC (§. 49), folgends der Punct c in die Linie AC. Da nun ferner bc = BC; ſo muß der Punct c auch in den Bogen FG fallen (§. 12), folgends in C, wo der Bogen FG und die Linie AC einander durchſchneiden, und demnach fället bc auf BC (§. 41). Derowegen ſind die gantzen Triangel einander gleich (§. 50). W. Z. E.

Der 8. Lehrſatz.

97. Wenn zwey Parallel-Linien AB und CD von einer dritten EF in G und H durchſchnitten werden, ſo ſind 1. die Wechſels-Winckel x und y einander gleich, 2. der äuſſere Winckel o iſt dem inneren y gleich und Tab. IX. Fig. 61.

3. die beyden inneren Winckel u und y machen zuſammen 180°.

Beweiß.

1. Ziehet die beyden Perpendicular-Linien HI und GK, welche einander gleich ſind (§. 25). Es ſind aber auch die Winckel I und K einander gleich (§. 20. 56). Derowegen iſt x = y (§. 96): welches das erſte war.

2. Nun iſt x = o (§. 61). Demnach y = o (§. 28 *Arithm.*) welches das andere war.

3. Es iſt aber u + o = 180° (§. 59). Derowegen iſt auch u + y = 180°. W. Z. E.

Der 9. Lehrſatz.

98. Wenn zwey Linien AB und CD von einer dritten EF dergeſtalt in G und H durchſchnitten werden, daß die Wechſels-Winckel x und y, oder auch der äuſſere o und der innere y einander gleich ſind, oder die beyden inneren u und y zuſammen 180° machen; ſo ſind die Linien AB und CD parallel.

Beweiß.

1. Laſſet aus G einen Perpendicul GK auf die Linie CD fallen: machet GI = HK und ziehet die Linie HI. Weil nun x = y; ſo iſt I = K und HI = GK (§. 70), folgends I ein rechter Winckel (§. 56) und AB mit CD parallel (§. 25): welches das erſte war.

2. Es ſey o = y. Weil nun o = x (§. 61); ſo iſt x = y (§. 28 *Arithm.*), folgends vermö-

ge deſſen, was erſt erwieſen worden, ſind die Linien AB und CD parallel: welches das andere war.

3. Es mache y mit u 180°. Weil o und u 180° machen (§. 59); ſo iſt o = y (§. 28. 31 *Arithm.*) und alſo vermöge deſſen, was jetzt erwieſen worden, ſind die Linien AB und CD parallel: welches das dritte war.

Die 17. Aufgabe.

99. Auf dem Felde durch einen gegebenen Punct C mit einer Linie AB eine Parallel-Linie abzuſtecken. Tab. IX. Fig. 62.

Aufloͤſung.

1. Stecket in D mit A und B in einer geraden Linie einen Stab (§. 9), ingleichen einen in den gegebenen Punct C.
2. Traget den Winckel CDB nach der 10 oder 12 Aufgabe (§. 84. 88) in C: ſo wird ſich die verlangte Parallel-Linie geben (§. 98).

Anmerckung.

100. Auf dem Papiere waͤre dieſe Art zu weitlaͤuftig.

Der 10. Lehrſatz.

101. In jedem Triangel ABC machen alle drey Winckel zuſammen 180°, und wenn man die eine Seite verlaͤngert, ſo iſt der aͤuſſere Winckel ſo groß, wie die beyden inneren, die ihm gegen uͤber ſtehen, zuſammen. Tab. IX. Fig. 63.

Be-

Beweiß.

Man ziehe durch die Spitze des Triangels C mit ſeiner Grund-Linie A B eine Parallel-Linie DE, ſo iſt 1 = I, und 2 = II (§. 97). Nun I + 3 + II = 180° (§. 59): derowegen 1 + 3 + 2 = 180°. Welches das erſte war.

Tab. IX. Fig. 64. Wenn die Seite AB verlängert wird, ſo iſt 3 + 4 = 180° (§. 59). Nun iſt aber jetzt erwieſen worden, daß 1 + 2 + 3 = 180°. Derowegen 3 + 4 = 1 + 2 + 3 (§. 28 *Arithm.*), folgends 4 = 1 + 2 (§. 31 *Arithm.*): welches das andere war.

Der 1. Zuſatz.

102. Derowegen kan in einem Triangel nicht mehr als ein rechter Winckel ſeyn und wenn dieſes iſt, machen die zwey übrigen zuſammen auch noch einen rechten Winckel, das iſt, 90° aus (§. 56).

Der 2. Zuſatz.

103. Viel weniger kan mehr als ein ſtumpfer Winckel in einem Triangel ſeyn (§. 20).

Der 3. Zuſatz.

104. Wenn man in einem Triangel einen Winckel von 180° abziehet, ſo bleibet die Summe der beyden übrigen übrig: Und wenn man die Summe zweyer von 180° wegnimmet, bleibet der dritte übrig.

Der 5. Zuſatz.

105. Wenn in zweyen Triangeln zwey Win-

Winckel zweyen gleich ſind, muß auch der dritte in einem dem dritten in dem anderen gleich ſeyn (§. 31 *Arithm.*).

Der 11. Lehrſatz.

106. Wenn eine Linie HI auf einer von den Parallel-Linien AB perpendicular ſtehet, ſo ſtehet ſie auch auf der anderen CD perpendicular: und wenn zwey Linien BI und DH auf einer dritten HI perpendicular ſtehen, ſo ſind ſie parallel. Tab. IX. Fig. 61.

Beweiß.

1. Man ziehe durch H die Linie FE und laſſe aus G den Perpendicul GK herunter fallen; ſo iſt I = K (§. 56), x = y (§. 97), folgends IHG = HGK (§. 105). Nun machet HGK mit y einen rechten Winckel (§. 102): derowegen machet auch IHG mit y einen rechten Winckel (§. 30 *Arithm.*), folgends ſtehet IH auf CD perpendicular (§. 20): welches das erſte war.

2. Man verlängere BI in A und DH in C; ſo können weder die Linien IA und HC, noch die Linien IB und HD zuſammen ſtoſſen (§. 102); folgends iſt IB mit HD parallel: welches das andere war.

Der 12. Lehrſatz.

107. In einem gleichſchencklichten Triangel ABC ſind die Winckel an der Grund-Linie x und y einander gleich und die Perpendicular-Linie CD theilet ſo wohl den Winckel Tab. IX. Fig. 65.

ckel

ckel C als die Grundlinie AB und den Triangel in 2 gleiche.

Beweiß.

Man theile die Linie AB in 2 gleiche Theile in D und ziehe die Linie DC. Weil nun auch AC = CB (§. 21), ſo iſt x = y und o = u, m = n und Δ ACD = Δ CDB (§. 72), folgends CD auf AB perpendicular (§. 19). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

108. Alſo ſind in einem gleichſeitigen Triangel alle 3 Winckel einander gleich, und folgends jeder 60° (§. 101).

Der 2. Zuſatz.

109. Wenn man alſo einen Winckel in einem gleichſchencklichten Triangel hat, kan man die übrigen finden, wenn man entweder den gegebenen Winckel, oder ſein zwiefaches von 180° abziehet. Denn im erſten Falle bleibet die Summe der beyden gleichen Winckel, in dem anderen der dritte ungleiche übrig.

Der 13. Lehrſatz.

110. Wenn die Winckel x und y an der Grundlinie AB eines Triangels ACB einander gleich ſind, ſo ſind auch die Seiten AC und CB einander gleich.

Tab. IX. Fig. 65.

Beweiß.

Man ziehe die Linie CD dergeſtalt, daß m = n.

= o. Weil nun x = y, ſo iſt auch o = u (§. 105) und daher AC = CB (§. 71). W. Z. E.

Zuſatz.

111. Wenn alſo alle drey Winckel einander gleich ſind, und folgends ein jeder 60 Grad hält (§. 101); ſo ſind alle drey Seiten einander gleich.

Der 14. Lehrſatz.

112. Der Winckel an dem Mittel-Puncte eines Circuls iſt zwey mahl ſo groß wie der Winckel an der Peripherie, der mit ihm auf einem Bogen ſtehet.

Beweiß.

1. o = x + u (§. 101) weil aber AC = BC (§. 44), ſo iſt x = u (§. 107), folgends o = u + u = 2u. Tab. IX. Fig. 66.

2. x = 2y und u = 2o, wie erſt n. 1. erwieſen worden. Derowegen iſt x + u = 2y + 2o (§. 30 *Arithm.*). Tab. IX. Fig. 67.

3. o + x = 2u + 2y und o = 2u, wie n. 1. erwieſen worden. Derowegen iſt x = 2y (§. 31 *Arithm.*). W. Z. E. Tab. IX. Fig. 68.

Der 1. Zuſatz.

113. Alſo hat der Winckel an der Peripherie ABD zu ſeinem Maaſſe den halben Bogen AD, darauf er ſtehet: Denn der gantze Bogen AD iſt das Maaß des Winckels bey dem Mittel-Puncte ACD (§. 17). Tab. IX. Fig. 66.

Der 2. Zuſatz.

Tab. IX. Fig. 69. 114. Wenn zwey oder mehrere Winckel ABC und ADC an der Peripherie eines Circuls ſich enden, und auf einem Bogen AC ſtehen, ſo ſind ſie einander gleich (§. 54).

Der 3. Zuſatz.

Tab. IX. Fig. 70. 115. Jeder Winckel in einem halben Circul ACB iſt ein rechter Winckel: denn er ſtehet auf einem halben Circul, und alſo iſt ſein Maaß ein Qvadrant (§. 113).

Der 4. Zuſatz.

Tab. IX. Fig. 71. 116. Wenn der Winckel innerhalb einem Circul auf einem kleineren Bogen DF als einem halben Circul ſtehet; ſo iſt er kleiner als ein rechter Winckel. Stehet er aber auf einem gröſſeren HK; ſo iſt er auch gröſſer als ein rechter Winckel (§. 115). Und dannenhero in dem erſten Falle ſpitzig; in dem anderen ſtumpf (§. 20).

Der 5. Zuſatz.

Tab. IX. Fig. * 117. Weil $o = x + y$ (§. 101) und o zu ſeinem Maaſſe den halben Bogen LM, y aber den halben Bogen NO hat (§. 113); ſo hat der Winckel x zu ſeinem Maaſſe den Unterſcheid der beyden halben Bogen LM und NO.

Die 18. Aufgabe.

Tab. IX. Fig. 72. 118. **Einen Winckelhacken zu probiren, ob er accurat ſey oder nicht.**

Auf-

Aufloͤſung.

1. Beſchreibet nach Belieben einen halben Circul, und
2. Ziehet nach Gefallen von beyden Enden des Diametri biß an die Peripherie die Linien AC und BC.
3. Leget den Winckelhacken mit ſeinem Winckel an den Punct C. Wenn die Schenckel deſſelben die beyden Linien zugleich beruͤhren, ſo iſt er richtig.

Beweiß.

Der Winckel ACB iſt ein rechter Winckel (§. 115). Wenn alſo der Winckelhacken ſich in denſelben ſchicket; ſo iſt er richtig (§. 49. 56. 95). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

119. Auf das Ende einer Linie ein Perpendicul aufzurichten.

Aufloͤſung.

1. Setzet den Zirckel in einen beliebten Punct C und thut ihn auf biß A. Tab. IX. Fig. 73.
2. Mit dieſer Weite bemercket auf der Linie AB den Punct D.
3. Leget das Lineal auf D und C, und bemercket aus C mit unverruͤcktem Zirckel den Punct E.
4. Endlich ziehet die Linie AF, ſo ſtehet ſie auf AB perpendicular.

Beweiß.

Weil AC = CD = EC, ſo laͤſt ſich aus C

durch E, A und D ein halber Circul beſchreiben (§. 44. 55). Derowegen iſt bey A ein rechter Winckel (§. 115), und ſtehet die Linie FA auf AB perpendicular (§. 20). W. Z. E.

Anders.

Man kan es auch durch Hülffe des Winckelhackens wie oben (§. 95) verrichten.

Die 20. Aufgabe.

Tab. X. Fig. 74. 120. **Eine Linie AB in zwey gleiche Theile zu theilen.**

Auflöſung.

1. Machet aus A und B nach belieben Durchſchnitte in C und D.
2. Ziehet die Puncte derſelben mit einer geraden Linie DC zuſammen, ſo theilet ſie die Linie AB in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

Weil AC = CB und AD = DB, ſo iſt o = y (§. 72). Und daher ferner auch in den Triangeln ACE und ECB, AE = EB (§. 70). W. Z. E.

Anmerckung.

Tab. X. Fig. 75. 121. Man kan es auch Mechaniſch, das iſt, durch Verſuchen verrichten. Setzet nemlich einen Zirckel in A ein, und thut ihn nach dem Augen-Maaſſe ſo weit auf, als beynahe die Helfte der Linie AB beträgt. Schneidet damit ein in C und gleichfalls aus B in D; ſo werdet ihr ohne Mühe durch das Augen-Maaß den Punct E finden können, wodurch AB in zwey gleiche Theile getheilet wird.

Der 15. Lehrſatz.

Tab. X. Fig. 76. 122. **In einem Circul ſind die Sehnen glei-**

gleicher Bogen AB und DE einander gleich: und wenn die Bogen gleich ſind, ſo ſind auch ihre Sehnen gleich.

Beweiß.

Man ziehe aus dem Mittel-Puncte C die radios AC, CB, CE und CD. Dieſelben ſind alle einander gleich (§. 44). Weil nun ferner die Bogen AB und DE gleich ſind, ſo müſſen auch die Winckel ACB und DCE gleich ſeyn (§. 17. 54). Derowegen iſt auch AB = DE (§. 70). Welches das erſte war.

Wenn AB = DE, ſo iſt o = x (§. 72), folgends ſind die Bogen AB und DE einander gleich (§. 54): welches das andere war.

Zuſatz.

123. Wenn man alſo einen Circul in gleiche Theile theilet, und die Sehnen der Bogen ziehet, ſo hat die Figur lauter gleiche Seiten, (§. 122); aber auch lauter gleiche Winckel (§. 114). Derowegen iſt es eine Reguläre Figur (§. 24).

Die 21. Aufgabe.

124. **Einen Circul-Bogen in zwey gleiche Theile zu theilen.** Tab. X. Fig. 71.

Auflöſung.

1. Machet aus A und B mit beliebter Eröffnung des Circuls zwey Durchſchnitte in C und D.
2. Ziehet durch die Puncte C und D eine Linie,

ſo iſt der Bogen AB in zwey gleiche Theile in E getheilet.

Beweiß.

Die Linie CD theilet die Linie AB in F in zwey gleiche Theile, und machet bey F zwey rechte Winckel (§. 120). Derowegen iſt auch AE = BE (§. 70), folgends ſind die Bogen AE und EB einander gleich (§. 122). W. Z. E.

Der 16. Lehrſatz.

Tab. X. Fig. 78. 125. Die Perpendicular-Linie DA, welche die Sehne EF in G in zwey gleiche Theile theilet, gehet durch den Mittel-Punct des Circuls C, und theilet auch den Bogen EDF in zwey gleiche Theile. Und wenn aus dem Mittel-Puncte des Circuls C ein Perpendicul CD auf die Sehne EF gezogen wird, theilet es ſo wohl ſie, als den Bogen EDF in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

1. Weil EG = GF und bey G zwey rechte Winckel, ſo iſt EAD = DAF (§. 70) und alſo ſind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 54. 113): welches das erſte war.

2. Es müſſen ferner die Sehnen EA und AF (§. 70) und folgends die Bogen AF und EA (§. 122) einander gleich ſeyn. Demnach iſt AE + ED = AF + FD (§. 30 *Arith.*), und dannenhero AD der Diameter des Circuls, folgends gehet ſie durch den Mittel-Punct (§. 14): welches das andere war.

3. Wenn

3. Wenn CG auf EF perpendicular ſtehet, ſo ſind bey G rechte Winckel (§. 20). Da nun EC = CF (§. 44); ſo iſt EG = GF und ECD = DCF (§. 96), folgends ſind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 54): welches das dritte war.

Die 22. Aufgabe.

126. Einen Winckel BAC in zwey gleiche Theile zu theilen. Tab. X. Fig. 79.

Auflöſung.

1. Setzet den Zirckel in A und bemercket mit beliebter Eröfnung die Puncte D und E.
2. Daraus machet einen Durchſchnitt in F und
3. Ziehet die Linie AF, dieſe theilet den Winckel A in zwey gleiche Theile.

Beweiß.

Weil AD = AE und DF = EF, ſo iſt o = x (§. 72). W. Z. E.

Die 23. Aufgabe.

127. Durch drey gegebene Puncte A, B, C einen Circul beſchreiben. Tab. X. Fig. 80.

Auflöſung.

1. Machet aus A und B mit beliebter Eröfnung die Durchſchnitte D und E, und ziehet die Linie DE.
2. Gleicher geſtalt machet aus B und C die Durchſchnitte F und G, und ziehet die Linie FG.

Wo die beyden Linien FG und DE einander durchſchneiden, nemlich in H, daſelbſt iſt der Mittel-Punct des Circuls.

Beweiß.

Wenn man von A biß B, ingleichen von B biß C eine Linie ziehet, ſo ſind ſelbige Sehnen zweyer Bogen von dem verlangten Circul (§. 14). Nun ſtehen die beyden Linien DE und FG auf dieſen Sehnen AB und BC perpendicular, und theilen ſie in zwey gleiche Theile (§. 120). Decowegen gehen beyde durch den Mittel-Punct des Circuls (§. 125). Und iſt demnach derſelbe in H, wo die beyden Linien einander durchſchneiden.

Die 24. Aufgabe.

Tab. X. Fig. 89. 128. Den Winckel in einem Regulären Viel-Ecke zu finden.

Aufloͤſung.

1. Theilet 360 durch die Zahl der Seiten des Viel-Eckes.
2. Was heraus kommet, ziehet von 180 ab, ſo bleibet die Zahl der Grade für den gegebenen Winckel übrig.

Z. E. Im Sechs-Ecke dividiret 360 durch 6, und ziehet den Qvotienten 60 von 180 ab, ſo kommet für ABC 120°.

Beweiß.

Es ſey ABC der verlangte Winckel. Man beſchreibe durch die drey Puncte ABC einen Cir-

Circul. Weil AB = BC (§. 24), ſo ſind auch die Bogen AB und BC einander gleich (§. 122). Da nun AD der halbe Bogen ADC das Maaß des Winckels B iſt (§. 113); ſo darf man nur den Bogen AB von den halben Circul BAD abziehen, wenn man dem Bogen AD, oder den Winckel B wiſſen wil. W. Z. E.

Die 25. Aufgabe.

129. In einem jeden Viel-Ecke die Summe aller Winckel zu finden. Tab. XI. Fig. 83.

Auflöſung.

1. Multipliciret 180 durch die Zahl der Seiten.
2. Von dem Product ziehet 360 ab, ſo bleibet die Summe der Winckel übrig.

	180		180
V Ecke	5	VI Ecke	6
	9.00		1.080
	360		360
	540		720

Beweiß.

Ein jedes Viel-Ecke kan aus einem angenommenen Puncte F in ſo viel Triangel getheilet werden, als Seiten ſind. Wenn ihr 180 durch die Zahl der Seiten multipliciret, ſo kommen die Winckel in allen Triangeln heraus (§. 101). Die Winckel umb den Punct F gehören nicht zu dem Viel-Ecke, machen

aber jederzeit 360° (§. 6). Derowegen wenn ihr 360 von oben gefundenem Producte abziehet, bleibet die Summe der Polygon-Winckel übrig. W. Z. E.

Anders.

Multipliciret 180 durch die Zahl der Seiten umb 2 vergeringert.

Beweiß.

Tab. XII. Fig. 93. Jedes Viel-Ecke kan aus einem Winckel B durch die Diagonal-Linien BE, BD in ſo viel Triangel zertheilet werden als die Figur Seiten hat, weniger zwey. Die Winckel in einem Triangel halten 180° (§. 101) und alſo in allen zuſammen ſo viel mahl 180 als die Figur Seiten hat, weniger zwey. W. Z. E.

Zuſatz.

130. Weil in einem Regulären Viel-Ecke alle Winckel einander gleich ſind (§. 24) ſo darff man nur dieſe Summe durch die Zahl der Seiten dividiren, ſo kommet der Polygon-Winckel heraus.

Anmerckung.

131. Weil man den Winckel eines regulären Viel-Eckes zu wiſſen nöthig hat, wenn man es beſchreiben wil, und hingegen die Summe aller Winckel in einem irregulären, wenn man wiſſen wil, ob man ſie auf dem Felde recht gemeſſen; ſo habe nicht vor undienlich erachtet, wenn ich beyde in gegenwärtigem Täfelein hieher ſetzete.

Zahl

Zahl der Seiten.	Summe der Winckel.	Winckel im Regulären.	Zahl der Seiten.	Summe der Winckel.	Winckel im Regulären.
III	180	60	XI	1620	$147\frac{3}{11}$
IV	360	90	XII	1800	150
V	540	108	XIII	1980	$152\frac{4}{13}$
VI	720	120	XIV	2160	$154\frac{2}{7}$
VII	900	$128\frac{4}{7}$	XV	2340	156
VIII	1080	135	XVI	2520	$157\frac{1}{2}$
IX	1260	140	XVII	2700	$158\frac{14}{17}$
X	1440	144	XVIII	2880	160

Die 26. Aufgabe.

132. Auf eine gegebene Linie AB ein begehrtes Reguläres Viel-Ecke zu beſchreiben. Tab. XI. Fig. 84.

Auflöſung.

1. Suchet den Winckel des verlangten Viel-Eckes (§. 130) und
2. Traget ihn in A (§. 69).
3. Macht AC = AB und
4. Beſchreibet durch die drey Puncte C, A, B einen Circul (§. 127): ſo könnet ihr
5. Die übrigen Seiten darinnen herumb tragen (§. 123).

Anders.

1. Traget in A und B die halben Polygon-Winckel; ſo werden ſich die Seiten des gleichſchencklichten Triangels ABC im Mittel-Puncte des Circuls C durchſchneiden. Tab. X. Fig. 81.

2. Beſchreibet aus C mit CA den Circul und traget die Seite AB darinnen herumb.

Die 27. Aufgabe.

133. In einem gegebenen Circul ein Reguläres Viel-Ecke zu beſchreiben.

Auflöſung.

Tab. XI. Fig. 85. 1. Dividiret 360 durch die Zahl der Seiten, ſo habet ihr die Gröſſe des Winckels ACB.

2. Dieſen traget an den Mittel-Punct des Circuls C (§. 69), ſo giebet ſich die Seite des Viel-Eckes AB, die ihr

3. In dem Circul herumb tragen könnet.

Anmerckung.

134. Beyde Manieren ſind zwar nur Mechaniſch/ weil man (§. 69) den Transporteur dazu brauchet. Unterdeſſen halten ſie doch zugleich eine Probe in ſich / daß man ſiehet/ ob es recht gemacht oder nicht. Euclides hat zwar für das Fünf-Ecke/ Sechs-Ecke und Funfzehn-Ecke/ folgends für zehn- zwölf- dreyßig- Ecke u. ſ. w. Geometriſche Manieren; allein der Beweiß kan für das Fünf-Ecke aus bißher erkläreten Gründen nicht hergeleitet werden. Derowegen wollen wir dieſes biß in die Algebra verſparen und hier nur noch etwas von dem Sechs-Ecke gedencken. Einige haben ſich bemühet auch für das Sieben- Neun- Eilff-Ecke u. ſ. w. Geometriſche Manieren zu geben: allein ſie halten nicht den Stich. Carolus Renaldinus giebet eine Univerſal-Manier für alle Viel-Ecke an: Es hat aber ihre Unrichtigkeit der Herr Wagner/ Mathematum Profeſſor in Helmſtädt/ in einer vor etlichen Jahren gehaltenen Diſputation zur Gnüge erwieſen. Und ich zeige ſolches unten in der Algebra.

Der 17. Lehrſatz.

Tab. XI. Fig. 86. 135. Die Seite des Sechs-Eckes AB iſt dem Radio des Circuls AC gleich.

Beweiß.

Der Winckel ACB iſt 60° (§. 17. 123). (§. 63.) Dannenhero ſind die übrigen beyde A und B 120° (§. 104). Nun weil AC = BC (§. 44) (§ 109) ſo iſt auch A = B (§. 107), folgends iſt jeder von beyden 60° und alſo dem Winckel C gleich. Derowegen iſt auch AB = AC (§. 111). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

136. Alſo darf man nur den Radium ſechs mahl in dem Circul herumb tragen, wenn man in demſelben ein Sechs-Ecke beſchreiben ſol.

Der 2. Zuſatz.

137. Und wenn man auf eine gegebene Linie ein Sechs-Ecke machen ſol, darf man nur einen gleichſeitigen Triangel auf dieſelbe ſetzen (§. 74), ſo iſt die Spitze C der Mittel-Punct des Circuls, darein es kommen ſol. Tab. XI. Fig. 87.

Die 28. Aufgabe.

138. Auf eine gegebene Linie AB ein Qvadrat zu machen. Tab. XI. Fig. 88.

Auflöſung.

1. Richtet in A ein Perpendicul auf (§. 119. 95) und machet es ſo groß wie AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchſchnitt in D und
3. Ziehet die Linien CD und BD.

Die

Die 29. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 89. 139. Aus zwey gegebenen Linien AB und BC ein Rectangulum zu machen.

Aufloͤſung.

1. Setzet BC auf AB perpendicular (§. 119).
2. Ziehet aus A mit BC einen Bogen, und aus C mit AB einen anderen, der den erſten in D durchſchneidet.
3. Endlich ziehet die Linien CD und DA.

Die 30. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 90. 140. Aus einer gegebenen Linie AB und einem ſchiefen Winckel einen Rhombum zu machen.

Aufloͤſung.

1. Setzet auf die Linie AB den gegebenen Winckel A (§. 69) und machet AC = AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchſchnitt in D.
3. Ziehet die Linien CD und DB.

Die 31. Aufgabe.

Tab. XI. Fig. 91. 141. Aus zwey gegebenen Linien AB und AC nebſt einem ſchiefen Winckel A einen Rhomboidem zu machen.

Aufloͤſung.

1. Richtet in A an dem Ende der einen gegebenen Linie AB den gegebenen Winckel auf (§. 69) und machet AC der anderen gegebenen Linie gleich.
2. Ziehet aus B mit AC einen Bogen, und

aus

aus C mit AB einen anderen, der den erſten in D durchſchneidet.

3. Endlich ziehet die beyden Linien CD und DB.

Der 18. Lehrſatz.

142. **Ein Qvadrat,** Rectangulum, Rhombus und Rhomboides wird von der Diagonal-Linie AD in zwey gleiche Theile getheilet: die beyden einander entgegen geſetzte Winckel ſind einander gleich und die entgegen geſetzte Seiten AB und CD, AC und BD parallel. Tab. XI. Fig. 92.

Beweiß.

In allen dieſen Figuren iſt AC=DB und CD=AB (§. 22). Derowegen ſind die Triangel ACD und ABD einander gleich, ingleichen x=x und o=o, u=u (§. 72), folgends AB mit CD und AC mit BD parallel (§. 98). W. Z. E.

Zuſatz.

143. Alſo ſind alle dieſe Vier-Ecke Parallelogramma (§. 26).

Die 32. Aufgabe.

144. Aus allen Seiten der Figur und drey Diagonalen weniger als Seiten ſind eine jede Figur zu zeichnen. Tab. XII. Fig. 93.

Aufloͤſung.

Weil eine jede Figur durch Diagonal-Linien in zwey Triangel weniger als Seiten ſind reſol-

reſolviret wird, ſo hat man nichts nöthig, als nach der 6 Aufgabe (§. 76) immer einen Triangel auf den anderen zu ſetzen.

Die 33. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 94.

145. Aus allen Seiten der Figur und drey Winckeln weniger als Seiten ſind eine jede Figur zu zeichnen.

Auflöſung.

1. Ziehet die Linie AB, ſo einer Seite gleichet, und traget auf A und B die gehörigen Winckel A und B (§. 69), ſo laſſen ſich
2. die beyden Seiten EA und CB anſetzen.
3. Wenn ihr nun in E den gehörigen Winckel hinſetzet (§. 69), ſo läſſet ſich ED anſetzen, u. ſ. w.
4. Endlich mit den letzten beyden DF und FC machet aus D und C einen Durchſchnitt in F, ſo iſt die Figur geſchloſſen.

Zuſatz.

146. Wenn alle Winckel weniger einen gegeben werden, ſo dörffen zwey Seiten nicht gegeben werden.

Die 34. Aufgabe.

147. Ein Qvadrat aus zu meſſen.

Auflöſung.

1. Meſſet die Seite des Qvadrats, und
2. Multipliciret ſie durch ſich ſelbſt, ſo kommet der Inhalt der Fläche heraus.

Sei-

Seite des Qvadrats	345''
	345
	1725
	1380
	1035
Inhalt der Fläche	119025.

Beweiß.

Wenn man eine Fläche ausmeſſen wil, muß man auch eine Fläche zum Maaßſtabe annehmen (§. 10). Da nun das Qvadrat lauter rechte Winckel und gleiche Seiten hat, iſt ſelbiges zum Maaß-Stabe anzunehmen beliebet worden. Und demnach heiſſet eine Qvadrat-Ruthe ein Qvadrat, welches eine Ruthe lang und eine Ruthe breit iſt, ein Qvadrat-Schuh ein Qvadrat, ſo einen Schuh lang und einen Schuh breit iſt, u. ſ. w. Wenn nun die Seite AB z. E. in 3 gleiche Theile eingetheilet iſt, oder 3 Schuh hält; ſo iſt klar, daß ich finden kan, wie viel ſchuhige Qvadrate oder Qvadrat-Schuhe in dem groſſen Qvadrate ABCD enthalten ſind, wenn man die Seite AB mit ſich ſelbſt multipliciret. Denn im groſſen Qvadrate müſſen ſo viel Reihen der kleineren ſeyn, und in jeder Reihe ſo viel kleine Qvadrate, als die Seite AB Theile hat. Tab. XII. Fig. 95.

Der 1. Zuſatz.

148. Wenn die Seite des Qvadrates 10 iſt, ſo wird der Inhalt deſſelben 100 ſeyn. Da

nun eine Ruthe im Längen-Maaſſe 10 Schuhe hat, ein Schuh 10 Zoll u. ſ. w. ſo muß im Flächen-Maaſſe eine Qvadrat-Ruthe 100 Schuhe, ein Qvadrat-Schuh hundert Qvadrat-Zolle u. ſ. w. haben.

Der 2. Zuſatz.

149. Daher kan man eine gegebene Zahl gar leicht in Qvadrat-Zolle, Qvadrat-Schuhe, Qvadrat-Ruthen reſolviren; wenn man nur von der Rechten gegen die Lincke 2 Zahlen für die Zolle, 2 für die Schuhe abſchneidet: denn das übrige bleibet für die Ruthen. Z. E. wenn man 119025 Zolle hat, ſo ſind es 11 Ruthen, 90 Schuhe, 25 Zolle.

Anmerckung.

150. Weil das Qvadrat der Maaß-Stab iſt/ nach welchem man die Gröſſe aller übrigen Figuren ausrechnet; ſo heiſſet bey den Geometris eine Figur qvadriren ſo viel als ihren Inhalt finden und die Qvadratur der Figur bedeutet die Ausrechnung ihres Inhalts.

Die 35. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 96. 151. Ein Rectangulum ABCD aus zumeſſen.

Auflöſung.

1. Meſſet die Breite AB, ingleichen die Höhe BC.
2. Multipliciret jene durch dieſe, ſo kommet der verlangte Inhalt der Figur heraus.

Z. E. Es ſey AB = 3°4′5″
AD = 1 2 3

1035
690
345

ſo iſt der Inhalt = 4°24′35″

Beweiß.

Der Beweiß iſt eben wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Der 19. Lehrſatz.

152. Zwey Parallelogramma ABCD und EFCD, die eine baſin oder Grundlinie CD und eine Höhe AC haben, ſind einander gleich. Tab. XI. Fig. 97.

Beweiß.

Weil AC = BD, EC = FD und AE = BF (§ 22. 142 *Geom.* & §. 30 *Arithm.*) ſo iſt △ AEC = △ BFD (§. 72), folgends, wenn man beyderſeits den Triangel BEG wegnimmet, ABGC = EGDF (§. 31 *Arithm.*), addiret man nun beyderſeits den Triangel CGD, ſo iſt auch ABCD = ECDF (§. 30 *Arithm.*). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

153. Alſo müſſen auch die Triangel, ſo gleiche Grundlinien und Höhen haben, einander gleich ſeyn (§. 142).

Der 2. Zuſatz.

154. Dannenhero iſt ein Triangel die Helfte

des Parallelogrammi, wenn er mit ihm eine gleiche Grundlinie hat und zwiſchen einerley Parallel-Linien ſtehet (§. 25).

Die 36. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 98. 155. Den Inhalt eines Rhombi und Rhomboidis aus zurechnen.

Aufloͤſung.

1. Nehmet die eine Seite AB fuͤr die Grundlinie an und laſſet darauf aus C ein Perpendicul CE fallen.
2. Multipliciret die Grundlinie AB durch die Hoͤhe CE; ſo kommet der verlangte Inhalt heraus.

Z. E. Es ſey AB = 456″
CE = 234

1824
1368
912

ſo iſt der Inhalt = 10°67′04″

Beweiß.

Der Rhombus oder Rhomboides ABCD iſt gleich einem Rectangulo, deſſen Grundlinie AB, die Hoͤhe aber CE iſt (§. 152. 143). Nun findet man den Inhalt des Rectanguli, wenn man AB durch CE multipliciret (§. 151). Derowegen wird der Inhalt des Rhombi und Rhomboidis gleichfals gefunden, wenn man AB durch CE multipliciret. W. Z. E.

Die

Die 37. Aufgabe.

156. Den Inhalt eines jeden Triangels zu finden.

Aufloͤſung.

1. Nehmet die eine Seite AB fuͤr die Grund-Linie an und laſſet darauf aus C die perpendicular CD fallen. Tab. XII. Fig. 99.
2. Meſſet die Linien AB und CD und multipliciret ſie durch einander.
3. Was heraus kommet, dividiret durch 2 ſo habet ihr den Inhalt des Triangels.

Beweiß.

Wenn ihr AB durch CD multipliciret, ſo habet ihr den Inhalt eines Parallelogrammi, deſſen Seiten AB und DC ſind (§. 151. 155). Da nun der Triangel die Helfte von dieſem Parallelogrammo iſt (§. 154); ſo doͤrffet ihr den gefundenen Inhalt nur durch 2 dividiren umb den Inhalt des Triangels zu haben. W. Z. E.

Anders.

Man darf auch nur die Grundlinie AB durch die halbe Hoͤhe CD, oder auch die Hoͤhe CD durch die halbe Grundlinie AB multipliciren, wenn man den Inhalt des Triangels haben wil: wie aus beygeſetztem Exempel zu erſehen.

AB 3°4′2″	AB 3°4′2″	½ AB 1°7′1″
CD 234	½ CD 117	CD 234
1368	2394	684
1026	342	513
684	342	342
80028	△ 40014	△ 40014
2)		
△ 40014		

Die 38. Aufgabe.

Tab. XII. Fig. 100. 157. **Den Inhalt einer jeden geradelinichten Figur zu finden.**

Aufløſung.

Weil jede Figur ſich aus einem Winckel B durch die Diagonal-Linien EB, BD in ſo viel Triangel zertheilen läſſet, als Seiten ſind weniger zwey, als z. E. das Fünf-Ecke ABCDE in drey Triangel ABE, BED und BCD, ſo darf man nur nach der vorhergehenden Aufgabe jeden Triangel beſonders ausrechnen und ſie hernach in eine Summe addiren.

Oder wenn zwey Höhen CF und EG auf eine Grund-Linie gezogen werden, kan man das Trapezium EBCD auf ein mahl finden, wenn man entweder die halbe Grund-Linie BD durch die Summe der Höhen EG und CF, oder die gantze Grund-Linie durch die halbe Summe der Höhen multipliciret.

Exem-

Exempel.

$\frac{1}{2}$ BD = 4° 3′	$\frac{1}{2}$ BD = 4° 3′	$\frac{1}{2}$ EB 4° 2′
CF = 35	EG = 45	AH 30
215	215	△ AEB 1260′
129	172	
△ BCD = 1505′	△ EBD = 1935′	
	△ AEB = 1260	
	△ BCD = 1505	

Inhalt der Figur = 4700′

Der 1. Zuſatz.

158. Ein Regulåres Viel-Ecke kan aus dem Mittel-Puncte C des Circuls, darein es ſich beſchreiben låſſet, in ſo viel gleiche Triangel als Seiten ſind eingetheilet werden. Denn die Grund-Linien dieſer Triangel AB, BE, EF &c. ſind einander gleich (§. 24) und die Schenckel derſelben AC, CB, CE, CF &c. gleichfals (§. 44). Derowegen ſind auch die Triangel ſelbſt einander gleich (§. 72). Wenn ihr nun den Inhalt eines von dieſen Triangeln findet (§. 156) und denſelben durch die Zahl der Seiten multipliciret, ſo kommet der Inhalt des Viel-Eckes heraus. Tab. XII. Fig. 101.

Z. E. $\frac{1}{2}$ AB = 2° 7′
DC = 2 9

243
54

△ ABC 7 8 3′
Zahl der Seiten 5

Inhalt des V Eckes = 39° 15′

Der 2. Zuſatz.

Tab. XIII. Fig. 102. 159. Daher iſt ein Reguläres Viel-Ecke einem Triangel gleich, deſſen Grund-Linie ſo groß iſt wie die Peripherie des gantzen Viel-Eckes, die Höhe aber ſo groß als die Höhe CD eines von den Triangeln, in welche es aus dem Mittel-Puncte C zertheilet worden (§. 153).

Der 3. Zuſatz.

160. Wenn man die Seiten des Viel-Eckes, ſo in einem Circul beſchrieben worden, unendlich klein annimmet, ſo werden ſie ſich endlich in der Peripherie des Circuls verlieren. Und Tab. XII. Fig. 101. alsdenn wird die Höhe der Triangel CD mit dem Radio BC übereinkommen. Derowegen iſt der Circul einem Triangel gleich, deſſen Grundlinie ſo groß iſt als die Peripherie des Circuls, die Höhe aber dem Radio deſſelben geichet (§. 159).

Der 4. Zuſatz.

Tab. XIII. Fig. 103. 161. Der Ausſchnitt eines Circuls ACB iſt alſo einem Triangel gleich, deſſen Grund-Linie

Linie ſo groß iſt als der Bogen AB, die Höhe aber ſo groß als der Radius AC.

Der 5. Zuſatz.

162. Wenn alſo die Peripherie und der Diameter eines Circuls gegeben werden, ſo kan man den Inhalt finden, wenn jene durch den vierdten Theil von dieſem multipliciret wird.

Anmerckung.

163. Es haben ſich von alten Zeiten her viele unterwunden die wahre Verhältnis des Diametri eines Circuls zu ſeiner Peripherie zu erfinden: allein es iſt noch keinem gelungen / unerachtet heute zu Tage die Kunſt zu erfinden bey den Mathematicis ſehr hoch geſtiegen. Unterdeſſen haben ſich einige mit gutem Fortgange bemühet eine Verhältnis auszurechnen / die bey nahe zutrift. Archimedes hat in ſeinem Büchlein von der Circul-Meſſung in dem anderen Lehrſatze zu erſt erwieſen / daß der Diameter eines Circuls zu ſeiner Peripherie ſich bey nahe verhalte wie 7 zu 22. Weil aber dieſe Verhältnis in groſſen Circuln etwas zu viel bringet: haben andere eine genauere geſuchet. Niemand aber hat ſich in dieſem Stücke mehr Mühe gegeben als Ludolph von Cölln / welcher endlich heraus gebracht / daß / wenn der Diameter des Circuls 100 000 000 000 000 000 000 iſt / die Peripherie bey nahe 315 159 264 358 979 323 846 ſey. Allein da dieſe Zahlen im Rechnen viel zu weitläuftig ſind / nimmet man nur beyderſeits die erſten drey Zifern und ſetzet die Verhältnis des Diametri zu der Peripherie des Circuls wie 100 zu 314: in welcher Ptolemæus, Vieta, Hugenius und Ludolph von Cölln übereinkommen. In kleinen Zahlen iſt keine genauere Verhältnis / als die Adrianus Metius gegeben / wie 113 zu 355. Wie dergleichen Verhältniſſe gefunden werden / zeige ich in meinen Elementis Geometriæ §. 402. ſeq. Der Herr von Leibnitz hat den Inhalt des Circuls durch eine Reihe unendlicher Brüche in den Leipziger-Actis A. 1682 p. 44. zu erſt ausgedrucket: maſſen er gefunden / daß wenn das Quadrat des Diametri 1 iſt / der Inhalt des Circuls $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \frac{1}{17} - \frac{1}{19}$ &c. ſeyn müſſe. Wie ſolches zu finden / zeige ich unten in der

Algebra. Wir wollen ſo lange die Verhältnis des Diametri zu der Peripherie eines Circuls wie 100 zu 314 annehmen/ biß wir unten in der Trigonometrie die Gelegenheit haben ſolches auf eine leichte Art zu erweiſen. Daß aber alle Diametri zu ihren Peripherien einerley Verhältnis haben/ iſt leicht zu begreiffen. Denn wenn in verſchiedenen Circuln die Diametri zu ihren Peripherien verſchiedene Verhältnis hätten; könten ſie dadurch von einander unterſchieden werden/ und daher unmöglich einander ähnlich ſeyn: welches doch oben erwieſen worden (§. 53).

Der 20. Lehrſatz.

164. Der Inhalt des Circuls verhält ſich zum Qvadrat ſeines Diametri bey nahe wie 785 zu 1000.

Beweiß.

Wenn der Diameter 100 Theile hat, bekommet die Peripherie 314 (§. 163), und alſo iſt der Inhalt des Circuls 7850 (§. 162), das Qvadrat des Diametri aber 10000 (§. 88 *Arithm.*): folgends verhält ſich jener zu dieſem wie 7850 zu 10000, das iſt, wenn man beyderſeits mit 10 dividiret, wie 785 zu 1000 (§. 75 *Arithm*). W. Z. E.

Der 21. Lehrſatz.

165. Die Flächen der Circul verhalten ſich gegen einander wie die Qvadrate ihrer Diametrorum.

Beweiß.

Wie die Fläche des einen Circuls zu dem Qvadrate ſeines Diametri, ſo verhält ſich die Fläche des anderen Circuls zu dem Qvadrate ſeines Diametri (§. 164). Derowegen verhält ſich auch die Fläche des einen Circuls zu

der

der Fläche des anderen wie das Qvadrat des einen Diametri zu dem Qvadrate des anderen (§. 111 *Arithm.*). W. Z. E.

Die 39. Aufgabe.

166. Es wird gegeben der Diameter des Circuls, man ſol die Peripherie finden.

Auflöſung.

Suchet zu 100, 314 und dem gegebenen Diametro die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*). Dieſe iſt die verlangte Peripherie (§. 163).

Es ſey der Diameter 56'. Sprechet.

100 — 314 — 56
56
———
1884
1570
———
17°5'8''4''' Peripherie des Circuls.

Die 40. Aufgabe.

167. Es wird gegeben die Peripherie des Circuls (17584'''), man ſol den Diametrum finden.

Auflöſung.

Suchet zu 314, 100 und der gegebenen Peripherie 17584''' die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*) ſo kommet der verlangte Diameter heraus (§. 163).

314 — 100 — 17584
100
―――――
1758400

18
202
1758400 (5° 6′ 0″ 0‴ Diameter.
314444
3111
33

Die 41. Aufgabe.

168. Es wird gegeben der Diameter (oder die Peripherie) des Circuls man ſol den Inhalt deſſelben finden.

Auflöſung.

1. Suchet erſtlich die Peripherie (§. 166) (oder den Diametrum (§. 167).)
2. Multipliciret die Peripherie durch den vierdten Theil des Diametri (§. 162).

Z. E. Es ſey der Diameter 5600‴, ſo iſt die Peripherie 17584‴ folgends der Inhalt des Circuls 24617600‴.

Anders.

Multipliciret den Diametrum (56′) durch ſich ſelbſt und ſuchet zu 1000, 785 und dem gefundenen Qvadrate des Diametri 3136 die vierdte Proportional-Zahl 246176″ (§. 113 *Arithm.*) ſo habet ihr den verlangten Inhalt des Circuls (§. 164).

Die

Die 42. Aufgabe.

169. Es wird gegeben der Inhalt des Circuls/ man ſol den Diametrum finden.

Aufloͤſung.

1. Suchet zu 785 und 1000 und dem gegebenen Inhalt des Circuls 246176'' die vierdte Proportional-Zahl 313600'' (§. 113 *Arithm.*).
2. Hieraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*) 56', dieſe iſt der verlangte Diameter (§. 164).

Zuſatz.

170. Wollet ihr die Peripherie wiſſen, ſo koͤnnet ihr, nach dem der Diameter bekand worden, dieſelbe durch die 39 Aufgabe (§. 166) ſuchen.

Die 43. Aufgabe.

171. Es wird gegeben der Radius des Circuls AC (6') und die Groͤſſe des Bogens AB (6°) man ſol den Inhalt des Ausſchnittes oder Sectoris ABC finden. Tab. XIII. Fig. 103.

Aufloͤſung.

1. Suchet zu 100, 314 und dem Radio AC die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*). Dieſe iſt die halbe Peripherie (§. 163 *Geom.* & §. 75 *Arithm.*).
2. Suchet ferner zu 180°, dem gegebenen Bogen 6° und der gefundenen halben Peripherie 1884''' die vierdte Proportional-

Zahl

Zahl $62\frac{4}{5}'''$ (§. 113 *Arithm.*) ſo iſt euch der Bogen AB in Linien bekand.

3. Dieſe multipliciret durch den vierdten Theil des Diametri 300''', ſo kommet der Inhalt des Ausſchnittes ABC 18840''' heraus (§. 161. 156).

Der 22. Lehrſatz.

Tab. XIII. 172. In einem rechtwincklichten Triangel
Fig. 104. ABC iſt das Qvadrat ACFG der gröſten Seite AC den Qvadraten BCED und ABIH der beyden übrigen Seiten BC und AB gleich.

Beweiß.

Man ziehe die Linien AE und BF, ingleichen BK mit AG parallel. Weil der Triangel BCF mit dem Rectangulo LCFK eine Grundlinie CF hat und mit ihm zwiſchen den beyden Parallel-Linien CF und BK ſtehet, ſo iſt er die Helfte von demſelben (§. 154). Eben ſo weil der Triangel ACE mit dem Qvadrate BCED eine Grundlinie CE hat und zwiſchen den beyden Parallel-Linien AD und CE ſtehet, iſt er die Helfte von demſelben (§. 143 154). Nun iſt CF = AC und BC = CE (§. 22) und der Winckel ACE dem Winckel BCF gleich (§. 30 *Arithm.*) weil nemlich ACF = BCE = 90° (§. 22. 56). Derowegen ſind die gantzen Triangel ACE und BCF (§. 70), folgends auch das Qvadrat BDEC und das Rectangulum LCFK einander gleich (§. 32 *Ar.*).

Da

Da nun auf gleiche Weiſe erwieſen wird, daß das Qvadrat AHIB dem Rectangulo ALKG gleich ſey; ſo iſt klar, daß die beyden Qvadrate AHIB und BCDE zuſammen genommen dem Qvadrate AGFC gleich ſind. W. Z. E. W.

BAG = HAC = ½ GKLA = ½ HAIB ob = le basin et altitudinem, Ergo si dimidia = lia tota erunt = lia,

Anmerckung.

173. Dieſer Lehrſatz wird von ſeinem Erfinder Pythagora der Pythagoriſche Lehrſatz und wegen ſeines vortrefflichen Nutzens durch die gantze Mathematic von einigen Magiſter Matheſeos genennet.

Die 44. Aufgabe.

174. Ein Qvadrat zu machen, welches ſo groß iſt wie zwey oder mehrere andere zuſammen genommen.

Auflöſung.

1. Setzet die Seiten der beyden Qvadrate AB und BC rechtwincklicht zuſammen, (§. 95. 119). Tab. XIII. Fig. 105.
2. Ziehet die Linie AC, ſo habet ihr die Seite des Qvadrates, welches ſo groß iſt wie die anderen beyde zuſammen, (§. 172).
3. Richtet auf AC die Seite des dritten Qvadrates AD perpendicular auf, (§. *cit.*) und
4. Ziehet die Linie DC, ſo habet ihr die Seite eines Qvadrates, welches ſo groß iſt als die drey Qvadrate zuſammen (§. 172) u. ſ. w.

Der 23. Lehrſatz.

175. Wenn zwey Parallelogramma ABDC und BEFD einerley Höhe AC haben, ver- Tab. XIII. Fig. 106.

hal-

halten ſie ſich gegen einander wie ihre Grundlinien CD und DF: Hingegen wie ihre Höhen, wenn die Grundlinien gleich ſind.

Beweiß.

Den Inhalt des Rectanguli AD bekommet man, wenn man ſeine Grundlinie CD durch AC multipliciret; hingegen den Inhalt des Rectanguli BF, wenn ſeine Grund-Linie DF durch AC multipliciret wird (§. 151). Alſo verhalten ſich die beyden Rectangula wie die Producte aus AC in CD und aus AC in DF, das iſt, wie CD zu DF (§. 74 *Arithm.*): Welches das erſte war.

Auf eben ſolche Art wird erwieſen, daß, wenn die Grund-Linien gleich ſind, die Rectangula ſich wie die Höhen verhalten: welches das andere war.

Zuſatz.

176. Weil jeder Triangel als die Helfte eines parallelogrammi betrachtet werden kan (§. 154); ſo müſſen auch die Triangel von gleicher Höhe ſich wie ihre Grundlinien; und die auf gleichen Grundlinien wie ihre Höhen verhalten.

Die 45. Aufgabe.

Tab. XIII. Fig. 107. 177. Ein Parallelogrammum ABEC aus einem gegebenen Puncte D in zwey gleiche Theile zu theilen.

Auf-

Aufloͤſung.

Machet EF = AD und ziehet die Linie DF, ſo ſind die beyden Trapezia ADFC und DBEF einander gleich.

Beweiß.

Die Triangel ABC und BCE ſind einander gleich (§. 142). Nun iſt ferner o = x und y = u (§. 97) und FC = DB. Derowegen iſt auch Δ DBG = Δ GCF (§. 71) folgends das Trapezium ACFD dem Trapezio DFEB gleich. W. Z. E.

Die 46. Aufgabe.

178. Es wird gegeben der Inhalt eines Triangels (36′) und ſeine Grundlinie (18′), man ſol die Hoͤhe finden.

Aufloͤſung.

Durch die halbe Grundlinie (9′) dividiret den Inhalt des Triangels (36′), ſo kommet die Hoͤhe (4′) heraus (§. 156).

Die 47. Aufgabe.

179. Ein Trapezium ABCD in zwey gleiche Theile zu theilen. Tab. XIII. Fig. 108.

Aufloͤſung.

1. Ziehet die Diagonal-Linie AD und ſuchet den Inhalt der beyden Triangel ACD und ABD (§. 156).
2. Den kleineren ACD ziehet von dem halben Inhalte der gantzen Figur, das iſt, der halben Summe gedachter Triangel ab, ſo kom-

kommet die Gröſſe des Triangels heraus, welcher noch von ABD weggenommen werden muß, damit die beyden Theile des Trapezii einander gleich werden.

3. Nehmet AD zur Grundlinie dieſes Triangels an, und ſuchet ſeine Höhe (§. 178).

4. Ziehet in dieſer Weite mit AD eine Parallel-Linie und mercket den Punct E, wo ſie AB durchſchneidet.

5. Endlich ziehet die Linie ED, ſo ſind die beyden Theile EBD und EACD einander gleich.

Exempel.

AD = 235″	AD = 235″
½ CG = 37	½ BF = 121
1645	235
705	470
	235
△ ACD 8695″	
	△ ABD 28435″
	△ ACD 8695

Inhalt des Trapezii 37130″

Der halbe Inhalt	18.5.65″
△ ACD	8695
△ AED	987000‴ (84″ HE.
½ AD 1175‴)	9400
	4700
	4700
	0

Die

Die 48. Aufgabe.

180. **Eine jede geradelinichte Figur in ſo viel Theile zu theilen / als man begehret.**

Auflöſung.

1. Rechnet den Inhalt der Figur aus (§. 157) und theilet ihn in die begehrten Theile, z. E. in drey. Tab. XIX. Fig. *
2. Den Inhalt des Triangels AED ziehet von dem dritten Theile der Figur ab und was übrig bleibet, dividiret durch $\frac{1}{2}$ AD, ſo kommet die Höhe des Triangels ADI heraus, den man noch zu AED hinzuſetzen muß, damit AEDI der dritte Theil der Figur wird (§. 178).
3. In der Weite dieſer Höhe ziehet mit DA eine Parallel-Linie, welche AB in I durchſchneidet; ſo könnet ihr die Linie DI ziehen.
4. Halbiret den dritten Theil der Figur und dividiret die Helffte durch $\frac{1}{2}$ DI; ſo kommet die Höhe des Triangels DIK heraus, der dem ſechſten Theile der Figur gleich iſt.
5. In der Weite gedachter Höhe ziehet mit DI eine Parallel-Linie, damit ſich der Punct K giebet.
6. Den ſechſten Theil der Figur dividiret durch $\frac{1}{2}$ DK und in der Weite des Qvotienten ziehet eine Linie mit DK parallel, damit ihr den Punct L findet, und folgends die Linie LK ziehen könnet, welche den anderen Theil DIKL abſchneidet, und zugleich den dritten LKBC giebet.

Z. E. Es ſey AD 516″, AC 580″, EH 154″, BG 315″, DF 375″; ſo iſt AED 39732″, ABC 91350″, ADC 108750″ und daher die gantze Figur 239832″, der dritte Theil 79944″, der ſechſte 39972″, die Höhe des △ DIA 156″, des △ DIK oder KID 151″, und des △ DKL 139″.

Anmerckung.

181. Wenn die Eintheilung auf dem Papiere geſchehen, ſo werden auf dem Felde die Puncte I, K und L durch die Gröſſe der Linien AI, IK und DL leicht gefunden.

Der 24. Lehrſatz.

182. **Wenn in geradelinichten Figuren die gleichnahmige Winckel einander gleich ſind und die Linien, ſo ſie einſchlieſſen, beyderſeits einerley Verhältnis haben; ſo ſind ſie einander ähnlich: und wenn ſie ähnlich ſind, ſo hat es mit den Winckeln und Linien die gemeldete Beſchaffenheit.**

Beweiß.

Die geradelinichte Figuren können nicht anders als durch die Gröſſe der gleichnahmigen Winckel und durch die Verhältnis der Seiten, ſo ſie einſchlieſſen, von einander unterſchieden werden: denn ſonſt läſſet ſich nichts deutlich in ihnen begreiffen. Wenn nun die Winckel einerley Gröſſe und die Seiten, ſo ſie einſchlieſſen, einerley Verhältnis haben, ſo kommen die Sachen überein, wo durch ſie von einander zu unterſcheiden ſind. Derowegen ſind ſie einander ähnlich (§. 5): welches das erſte war.

Wenn

Wenn zwey Figuren einander ähnlich ſind, ſo kommen die Sachen mit einander überein, wodurch ſie von einander zu unterſcheiden ſind (§. 5). Nun werden die geradelinichte Figuren durch die Gröſſe der gleichnahmigen Winckel und die Verhältnis der Seiten, ſo ſie einſchlieſſen, unterſchieden. Derowegen muß die Gröſſe der Winckel und die Verhältnis der Seiten beyderſeits einerley ſeyn: welches das andere war.

Der 25. Lehrſatz.

183. Wenn in zweyen Triangeln BAC und DAE, B=D und C=E; ſo iſt BA: AC=DA: AE und AB: BC=AD: DE und wenn hingegen die Seiten proportional ſind, ſo ſind auch die gleichnahmigen Winckel gleich. Tab. XIV. Fig. 112.

Beweiß.

Weil B=D und C=E, und aus zwey gegebenen Winckeln und einer Seite ſich der Triangel beſchreiben läſſet (§. 81); ſo werden die Triangel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen ſind ſie einander ähnlich (§. 52); folgends BA: AC= AD: AE und AB: BC= AD: DE (§. 182). Welches das erſte war.

Weil die drey Seiten des einen Triangels proportional ſind den drey Seiten des anderen, und aus drey Seiten ſich ein Triangel beſchreiben läſſet (§. 76); ſo werden die Trian-

gel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen ſind ſie einander ähnlich (§. 52), und alſo die gleichnahmigen Winckel einander gleich (§. 182): welches das andere war.

Der 26. Lehrſatz.

Tab. XIII. Fig. 109. 184. Wenn in einem Triangel ABC eine Linie DE mit der Grundlinie BC parallel gezogen wird, ſo verhält ſich AD zu AE wie BD zu EC, und wie AB zu AC.

Beweiß.

Weil △ DBE = △ DCE (§. 153); ſo hat ADE zu beyden einerley Verhältnis (§. 72 *Arithm.*). Nun iſt △ ADE : △ DEB = AD : DB und △ ADE : △ EDC = AE : EC (§. 176). Derowegen iſt AD : DB = AE : EC (§. 70 *Arithm.*), folgends AD : AE = DB : EC (§. 111 *Arithm.*): welches das erſte war.

Weil DE mit BC parallel; ſo iſt ADE ∼ ABC (§. 97); folgends AD : AE = AB : AC (§. 183): welches das andere war.

Anmerckung.

185. Wegen der Aehnlichkeit der △△ ADE und ABC iſt auch AD : DE = AB : BC und AE : DE = AC : CB (§. 182) / und daher AD : AB = DE : BC und AE : AC = DE : CB (§. 111 *Arithm.*) / folgends AD : AB = AE : AC (§. 70 *Arithm.*).

Die 49. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 110. 186. Zu zwey gegebenen Linien AB und AC die dritte Proportional-Linie zu finden.

Aufloͤſung.

1. Machet nach Gefallen einen Winckel EAD und

2. Traget aus A in B die Linie AB; aus A in C, ingleichen aus B in D die Linie AC.
3. Ziehet von B in C eine gerade Linie CB und aus D die Linie DE mit CB parallel, welches geſchiehet, wenn ihr (§. 69) den Winckel EDF dem Winckel CBD gleich machet; ſo iſt CE die verlangte dritte Proportional-Linie (§. 184).

Die 50. Aufgabe.

187. Zu drey gegebenen Linien AB, AC und BD die vierdte Proportional-Linie zu finden. Tab. XIV. Fig. 111.

Aufloͤſung.

1. Machet nach Belieben einen Winckel EAD.
2. Traget aus A in B die Linie AB, aus A in C die Linie AC und aus B in D die Linie BD.
3. Von B in C ziehet eine gerade Linie, und
4. Aus D eine andere DE mit CB parallel, wie in der vorhergehenden Aufgabe: ſo iſt CE die verlangte vierdte Proportional-Linie (§. 184).

Der 27. Lehrſatz.

188. Wenn in zweyen Triangeln ABC und ADE, B = D und AB : BC = AD : DE; ſo iſt auch A = A und C = E, und BA : AC = DA : AE. Tab. XIV. Fig. 112.

Beweiß.

Weil B = D und AB : BC = AD : DE, und aus einem Winckel mit den beyden Seiten,

die ihn einſchlieſſen, ſich ein Triangel beſchreiben läſſet (§. 79); ſo werden die Triangel ABC und ADE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen ſind ſie einander ähnlich (§. 52); folgends A = A, C = E und BA : AC = DA : AE (§. 182). W. Z. E.

Anmerckung.

189. Die Lehrſätze von der Aehnlichkeit der Triangel ſind von den nützlichſten in der gantzen Mathematick/ und dienen zu den meiſten Erfindungen / die man in derſelben haben kan. Auch die vornehmſte Ausübung der Geometrie auf dem Felde beruhet auf denſelben / wie bald mit mehrerem erhellen ſol.

Die 51. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 113.

190. **Eine gerade Linie AB in ſo viel gleiche Theile zu theilen / als man verlanget.**

Aufloͤſung.

1. Traget nach Belieben auf eine Linie CD ſo viel gleiche Theile, als die Linie AB bekommen ſol, z. E. fünfe.
2. Setzet auf CD einen gleichſeitigen Triangel (§. 74).
3. Traget aus E in A und aus E in B die Linie AB.
4. Endlich ziehet gegen den erſten Theilungs-Punct G aus der Spitze des Triangels E die Linie EG, ſo iſt AF der fünfte Theil von der gegebenen Linie AB.

Beweiß.

Weil EA : EB = EC : ED; ſo iſt A = C

und

und EA : AB = EC : CD (§. 188). Nun iſt EC = CD : derowegen iſt auch EA = AB. Weil nun ferner EA : AF = EC : CG (§. 183), das iſt, AB : AF = CD : CG (§. 71 *Arithm.*) und CG = $\frac{1}{5}$ CD, ſo iſt auch AF = $\frac{1}{5}$ AB. W. Z. E.

Die 52. Aufgabe.

191. Eine gerade Linie AB nach der Proportion einzutheilen/ nach welcher eine andere CD eingetheilet worden. Tab. XIV. Fig. 114.

Aufloͤſung.

1. Beſchreibet auf die eingetheilete Linie CD einen gleichſeitigen Triangel (§. 74).
2. Traget aus E in A und B die gegebene Linie AB.
3. Ziehet aus der Spitze des Triangels E an die Theilungs-Puncte G, I die Linien EG, EI. Dieſe theilen die gegebene Linie AB in F und H nach der gehoͤrigen Proportion.

Beweiß.

Der Beweiß iſt wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Anmerckung.

192. Dieſe Aufgabe hat viel Nutzen in der Bau-Kunſt und Fortification/ ſonderlich wenn man einen vorgegebenen Riß nach belieben vergroͤſſern oder verkleinern ſol.

Die 53. Aufgabe.

193. Einen verjuͤngten Maaß-Stab zu verfertigen. Tab. XIV. Fig. 115.

Aufflöſung.

1. Ziehet eine Linie AE und traget darauf 10 gleiche Theile von beliebter Gröſſe aus A in B, und denn ferner den Raum AB, ſo viel mahl euch beliebet.
2. Richtet in A von gefälliger Länge eine Perpendicular-Linie AC auf (§. 119), und theilet ſie in 10 gleiche Theile.
3. Durch jeden Theilungs-Punct ziehet mit AE eine Parallel-Linie, und
4. Traget auf die obere CD eben die Theile, welche ſich auf AB befinden.
5. Ziehet oben 10 und unten 9, oben 9 und unten 8, oben 8 und unten 7, oben 7 und unten 6 u. ſ. w. mit geraden Linien zuſammen.

Ich ſage, wenn AB eine Ruthe iſt, ſo ſind die Theile B1, 1.2, 2.3 u. ſ. w. Schuhe: Hingegen 9. 9 ein Zoll, 8. 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll, 6. 6 vier Zoll, 5. 5 fünff Zoll, u. ſ. w.

Beweiß.

Weil 10 Schuh eine Ruthe machen (§. 10) ſo iſt klar, daß die Theile auf der Linie AB Schuhe ſind. Daß aber 9. 9 ein Zoll, 8. 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll ſind, u. ſ. w. erweiſet man alſo. Dieweil 9. 9 mit A9 parallel iſt, ſo verhält ſich wie C9 zu AC, ſo 9. 9 zu A9 (§. 185). Nun iſt $C9 = \frac{1}{10} AC$. Derowegen iſt auch $9.\,9 = \frac{1}{10} A9$, folgends ein Zoll, u. ſ. w. W. Z. E.

Zu-

Zuſatz.

194. Wenn man nun den Zirckel auf die dritte oder ſiebende Linie ſetzet, und ihn biß zu der Linie aufthut/ die unten aus dem fünften Schuhe gezogen iſt; ſo hat man über 5 Schuhe noch 3 oder 7 Zoll, u.ſ.w.

Die 54. Aufgabe.

195. Die Weite zweyer Oerter A und B zu finden/ zu denen beyden man aus einem angenommenen Stande kommen kan. Tab. XV. Fig. 116.

Aufloͤſung.

1. Setzet das Meß-Tiſchlein in D und erwehlet auf demſelben einen Punct c.
2. Von demſelben viſiret durch die Dioptern in A und ziehet die Linie ca.
3. Gleichergeſtalt viſiret in B und ziehet die Linie cb.
4. Meſſet mit der Ruthen die Linien cA und cB, und
5. Traget dieſelben von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) aus c in a und b. Endlich
6. Meſſet die Linie ab auf dem verjüngten Maaß-Stabe, ſo habet ihr die Groͤſſe der verlangten Weite AB.

Beweiß.

Denn weil der Winckel c beyden Triangeln acb und AcB gemein iſt, und die Seiten, ſo ihn einſchlieſſen, proportional ſind: ſo kan ich auch ſagen wie ca zu cA, ſo verhält ſich ab zu AB (§. 188). Nun hält ca ſo

viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe als cA auf dem Groſſen: Derowegen muß auch a b ſo viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe halten, als AB auf dem groſſen. W. Z. E.

Eine andere Auflöſung.

1. Setzet das Inſtrument in D und meſſet den Winckel A c B (§. 64).
2. Meſſet ferner die Linien c A und c B.
3. Conſtruiret durch Hülffe des Transporteurs und verjüngten Maaß-Stabes einen Triangel a c b (§. 79).
4. Meſſet die Linie a b auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194); ſo wiſſet ihr, wie viel Ruthen, Schuhe und Zolle die Linie AB hält.

Beweiß.

Der Beweiß iſt eben ſo wie in der erſten Auflöſung.

Die 55. Aufgabe.

Tab. XV. Fig. 117. 196. Die Weite zweyer Oerter A und B zu meſſen, zu deren einem A man nur kommen kan.

Auflöſung.

1. Setzet das Meß-Tiſchlein in einen nach Belieben erwehlten Stand C und viſiret aus dem Punct c nach beyden Oertern A und B.
2. Meſſet die Weite eures Standes C von dem Orte A, zu welchem ihr kommen könnet,

3. und traget ſie von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) aus c in a.
4. Gehet mit eurem Tiſchlein biß in A und ſetzet es dergeſtalt nieder, daß der Punct a in A ſtehet, und ihr durch die Dioptern nach der Linie a c den in C eingeſteckten Stab ſehen könnet.
5. Viſiret hierauf durch dieſelben aus a in B und ziehet die Linie a b.
6. Endlich meſſet dieſe Linie a b auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194): ſo erkennet ihr die Gröſſe der verlangten Weite AB.

Beweiß.

Weil der Winckel c = C und a = A; ſo verhält ſich wie a c zu AC ſo a b zu AB (§. 83). Nun hat a c ſo viel Theile von dem kleinen Maaß-Stabe als AC von dem groſſen: Derowegen muß auch a b ſo viel Theile von dem kleinen, als AB von dem groſſen haben.

Eine andere Auflöſung.

1. Meſſet mit dem Inſtrumente die Winckel C und A (§. 64) und mit der Ruthen die Linie AC (§. 65).
2. Conſtruiret daraus durch Hülffe des Transporteurs und verjüngten Maaß-Stabes einen Triangel a c b (§. 81).
3. Meſſet auf dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie a b, ſo wiſſet ihr die verlangte Weite AB.

Beweiß.

Der Beweiß iſt wie vorhin.

Die 56. Aufgabe.

197. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren keinem man kommen kan/ zu meſſen.

Tab. XVI. Fig. 118.

Aufloͤſung.

1. Erwehlet zwey Staͤnde in C und D. In den einen C ſetzet das Tiſchlein, in den anderen ſtecket einen Stab.
2. Aus dem Puncte c viſiret durch die Dioptern nach dem Stabe D, ingleichen nach B und A, und ziehet dahin zu auf dem Tiſchlein Linien.
3. Meſſet die Weite der beyden Staͤnde CD (§. 65) und traget ſie nach dem verjuͤngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tiſchlein aus c in d.
4. Stecket in C einen Stab, und ſetzet das Tiſchlein dergeſtalt in D, daß der Punct d in D kommet, und wenn ihr nach der Linie cd durch die Dioptern viſiret, ihr den Stab in C erblicket.
5. Viſiret ferner aus d gegen A und B, und ziehet auf dem Tiſchlein die Linien da und db.
6. Endlich meſſet auf dem verjuͤngten Maaß-Stabe ab, ſo habet ihr die Laͤnge der Weite AB.

Beweiß.

Weil der Winckel d beyden Triangeln dcb und DCB gemein, uͤber dieſes auch der Win-

ckel c dem Winckel C gleich iſt; ſo verhält ſich cd zu CD wie bc zu BC (§. 183), wiederumb weil aus gleichmäßiger Urſache der Triangel acd dem Triangel ACD ähnlich iſt; ſo verhält ſich cd zu CD wie ac zu AC (§. 183) folgends iſt auch bc zu BC wie ac zu AC (§. 70 *Arithm.*). Da nun über dieſes der Winckel acb dem Winckel ACB gleich iſt, ſo verhält ſich ab zu AB wie ac zu AC (§. 188) oder cd zu CD (§. 70 *Arithm.*). Da nun dc ſo viel Theile auf dem verjüngten Maaß-Stabe als DC im Groſſen hat; ſo muß auch ab ſo viel Theile auf dem verjüngten Maaß-Stabe als AB im Groſſen haben. W.Z.E.

Eine andere Auflöſung.

1. Meſſet aus dem erſten Stande C die Winckel x und y, und aus dem Stande D die Winckel z und w, (§. 64) ſo geben ihre Summen die Winckel ACD und BDC. Tab. XVI. Fig. 119.
2. Meſſet ferner die Stand-Linie CD (§. 65).
3. Traget dieſe nach dem verjüngten Maaß-Stabe auf das Papier, und conſtruiret mit Hülffe der Winckel x und z + w den Triangel BCD und mit Hülffe der Winckel z und x + y den Triangel ACD (§. 81).
4. Endlich meſſet auf dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie AB, ſo wiſſet ihr die verlangte Weite.

Beweiß.

Der Beweiß iſt einerley mit dem vorigen.

An-

Anmerckung.

198. Auf gleiche Art kan man die Weite gar vieler Oerter auf einmal meſſen/ wenn man nemlich aus zwey Ständen gegen jeden viſiret.

Tab. XVII. Fig. 120.

Die 57. Aufgabe.

199. Die Höhe eines Ortes AB zu meſſen/ zu dem man kommen kan.

Auflöſung.

1. Erwehlet euch einen Stand in D und richtet das Tiſchlein vertical, doch ſo, daß ſeine untere Seite horizontal ſey: welches vermittelſt einer Bleywage gar leicht geſchehen kan.
2. Die Regel mit den Dioptern leget an daſſelbe horizontal, viſiret nach dem Orte, deſſen Höhe ihr meſſen wollet, und ziehet die Linie Ec.
3. Kehret an dem Puncte E die Regel mit den Diopteren in die Höhe, biß ihr die Spitze A erblicket, und ziehet auf dem Tiſchlein die Linie Eb.
4. Meſſet die Stand-Linie DB (§. 65) und
5. Traget ſie von dem verjüngten Maaß-Stabe auf das Tiſchlein aus E in c (§. 194).
6. Richtet in C ein Perpendicul cb auf (§. 95) und
7. Meſſet ſeine Länge auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194), ſo wiſſet ihr die Höhe CA.

8. Da-

8. Dazu addiret die Höhe EC, ſo kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Winckel E iſt beyden Triangeln Ecb und ECA gemein: bey c und C ſind rechte Winckel: alſo verhält ſich Ec zu EC wie bc zu AC (§. 183). Nun hält Ec ſo viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe wie EC auf dem Groſſen. Derowegen muß auch bc ſo viel auf dem verjüngten Maaß-Stabe wie AC auf dem groſſen halten. W. Z. E.

Eine andere Auflöſung.

1. Meſſet den Winckel E (§. 64) und die Stand-Linie AD, oder CE (§. 65). Tab. XVII.
2. Conſtruiret daraus einen rechtwincklichten Triangel EbC (§. 81. 95). Fig. 121.
3 Meſſet die Höhe bC auf dem verjüngten Maaß-Stabe, ſo habet ihr die Höhe BC.
4 Dazu addiret die Höhe des Stativs, ſo kommet die Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Beweiß iſt wie der vorige.

Anmerckung.

200. Man ſetzet voraus / daß die Linie AD horizontal ſey: denn wenn das Inſtrument an einem erhabenern oder auch niedrigern Orte ſtünde als die Höhe BA gelegen; ſo iſt es rathſamer daß man auch den Winckel CEA miſſet und den Triangel CEA im kleinen conſtruiret.

Die 58. Aufgabe.

201. Eine Höhe AB zu meſſen, zu der man nicht kommen kan.

Auf-

Auflöſung.

Tab. XVII. Fig. 122. 1. Erwehlet 2 Stände in D und E, und viſiret wie in der vorhergehenden Aufgabe nach der Spitze A und dem Puncte C, in dem erſten Stande D.

2. Meſſet die Stand-Linie ED und traget ſie aus f in e von dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194).

3. Traget das Tiſchlein in E dergeſtalt, daß der Punct e über E kommet und viſiret wie vorhin nach dem Puncte C und der Spitze A.

4. Wo die Linie ea die Linie fa durchſchneidet, laſſet ein Perpendicul ac auf fc herunter fallen (§. 94).

5. Dieſen meſſet auf dem verjüngten Maaß-Stabe, ſo habet ihr die Höhe AC.

6. Addiret dazu die Höhe BC, ſo habet ihr die verlangte Höhe AB.

Beweiß.

Der Beweiß iſt eben ſo wie in der vorigen Aufgabe.

Eine andere Auflöſung.

Tab. XVII. Fig. 123. 1. Meſſet in dem erſten Stande D den Winckel F und in dem anderen E den Winckel G (§. 64) und die Stand-Linie ED (§. 65).

2. Dieſe traget auf das Papier nach dem verjüngten Maaß-Stabe und

3. Conſtruiret darauf durch Hülffe der Winckel G und F einen Triangel fga (§. 81).

4. Ver-

4 Verlängert ſeine Grund-Linie fg in c und laſſet von a ein Perpendicul ac herunter fallen (§. 94).

5. Endlich meſſet ac auf dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) und addiret dazu die Höhe des Inſtrumentes, damit ihr die Winckel gemeſſen, oder nehmet in acht, was §. 200 erinnert worden: ſo kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweiß.

Der Beweiß iſt wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 59. Aufgabe.

202. Eine jede geradelinichte Figur AB CDE, in die man kommen kan, in Grund zu legen. Tab. XVIII. Fig. 124.

Auflöſung.

Meſſet den gantzen Umbfang der Figur AB, BC, CD, DE, EA; ingleichen die Diagonal-Linien AC und AD, ſo könnet ihr nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Figur auf dem Papiere aufzeichnen (§. 144).

Beweiß.

Wenn man eine Figur in Grund leget, ſo muß man eine kleine Figur zeichnen, in der alle Winckel ſo groß ſind als in der groſſen und die Seiten ſich eben ſo gegen einander verhalten wie in der groſſen. Wenn man nun für jede Seite der Triangel ABC, ACD,

AD ꝛc. auf dem verjüngten Maaß-Stabe ſo viel annimmet als ſie im groſſen ausmachet, ſo verhalten ſich die Seiten in der verjüngten Figur eben ſo gegen einander wie die Seiten der groſſen. Denn wenn AB im groſſen 6 iſt, ſo iſt ſie im kleinen auch 6: wenn im groſſen BC 7 iſt, ſo iſt ſie im kleinen auch 7. Und alſo verhält ſich AB zu BC beyderſeits wie 6 zu 7. Derowegen ſind auch die Winckel der Triangel in der kleinen Figur ſo groß wie die Winckel in der groſſen (§. 183). Da nun die Winckel der Figur mit den Winckeln der Triangel übereinkommen; ſo müſſen auch alle Winckel in der verjüngten Figur ſo groß seyn wie in der groſſen. W. Z. E.

Anders.

1. Erwehlet euch innerhalb der Figur einen Punct F und ſetzet dahin das Meß-Tiſchlein.
2. Aus F viſiret gegen die Stäbe, welche man in die Ecken der Figur A, B, C, D, E geſtecket und ziehet die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe. Tab. XVIII. Fig. 125.
3. Meſſet die Linien FA, FB, FC, FD, FE (§. 65) und
4. Eben ſo groß machet nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe.
5. Endlich ziehet die Linien ab, bc, cd, de und ea; ſo ſchlieſſet ſich die verlangte Figur.

Be-

Beweiß.

In dem Triangel aFb verhält ſich Fa zu Fb wie FA zu FB im Triangel AFB und der Winckel F iſt beyden Triangeln gemein; derowegen verhält ſich auch Fb zu FB wie ba zu BA (§. 188). Eben ſo wird erwieſen, es verhalte ſich wie Fb zu FB ſo bc zu BC, folgends auch ba zu bc wie AB zu BC (§.70.III *Arithm.*). Es iſt aber auch der Winckel ABC ſo groß wie der Winckel abc (§.188). Da nun auf gleiche Weiſe von allen übrigen Winckeln c, d, e, a erwieſen werden kan, daß ſie den Winckeln C, D, E, A gleich ſind, und auch von den übrigen Seiten, daß ſie ſich gegen einander verhalten wie die Seiten CD, DE, EA; ſo iſt klar, daß die groſſe Figur in Grund geleget worden. W. Z. E.

Anders.

1. Meſſet aus F alle Winckel AFB, BFC, CFD, DFE, EFA (§. 64), ingleichen die Linien FA, FB, FC, FD und FE (§. 65).
2. Traget die Winckel auf das Papier (§. 69), ingleichen die Linien nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194).
3. Ziehet die Linien ab, bc, cd, ed und ea; ſo wird die verlangte Figur geſchloſſen.

Beweiß.

Der Beweiß iſt eben wie der vorige.

Noch anders.

Tab. XVIII. Fig. 126.

1. Spannet auf das Tiſchlein einen Bogen Papier

Papier und beſchreibet aus dem Mittel-Punct o einen Circul.

2. Schraubet in demſelben einen Stift ein und hänget ein Lineal mit Dioptern darein.

3. Viſiret gegen alle Ecken der Figur und mercket die beyden Puncte a und a, b und b, c und c, &c. wo das Lineal den Circul durchſchneidet.

4. Meſſet wie vorhin alle Linien aus dem Mittel-Puncte der Figur biß an die Winckel und traget ſie in euer Memorial.

5. Spannet euren Circul mit ſeinen Eintheilungen nebſt einem anderen Bogen Papier auf ein Reißbret, oder leget ihn nebſt einem anderen Bogen auf den Tiſch. Leget ferner ein Parallel-Lineal an a a, an b b, an c c &c. und thut es ſo weit auf, biß ihr eben dieſe Linien auf dem neben liegenden Papiere ziehen könnet.

6. Endlich aus dem Durchſchnitte dieſer gezogenen Linien o traget von dem verjüngten Maaß-Stabe die auf dem Felde gemeſſenen Linien (§. 194) und ziehet die Figur vollends aus.

Anmerckung.

203. Dieſe letztere Methode iſt umb deswillen zu loben/ weil man auf ein einiges Papier ein groſſes Feld ſtückweiſe bringen kan: indem man nur nöthig hat eine Zifer bey den Buchſtaben zu ſetzen/ wo die Winckel eines neuen Stückes angehen/ und/ wenn ein Alphabet aus iſt/ ein neues mit anderen Buchſtaben anzufangen. Den Beweiß findet man in meinen Elementis Geometriæ §. 345.

Die

Die 60. Aufgabe.

204. Eine Figur ABCDE in Grund zu legen / die man aus zweyen Oertern A und B gantz überſehen kan. Tab. XVIII. Fig. 128.

Auflöſung.

1. Setzet euer Tiſchlein in A und viſiret nach allen Ecken der Figur B, C, D und E und ziehet gegen dieſelben Linien aus dem Puncte A.
2. Meſſet die Stand-Linie AB (§. 65) und traget ſie nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tiſchlein aus A in b.
3. Traget das Tiſchlein aus A in B und richtet es dergeſtalt, daß der Punct b in B kommet und ihr durch die Dioptern des an die Linie b A angelegten Lineals den in A eingeſteckten Stab ſehen könnet.
4. Viſiret nach allen übrigen Ecken der Figur und ziehet gegen dieſelbe aus b Linien, welche die vorigen in e, d, c durchſchneiden.
5. Endlich ziehet die Linien, ed, dc; ſo habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweiß.

Der Beweiß iſt faſt eben wie in der 56 Aufgabe (§. 197).

Anders.

1. Meſſet aus A die Winckel CAB, DAC, EAD (§. 64), ingleichen die Linie AB (§. 65), Tab. XVIII. Fig. 128.

65), wie nicht weniger aus B die Winckel EBA, EBD, DBC (§. 64).

2. Ziehet auf dem Papiere eine Linie a b und traget von dem verjüngten Maaß-Stabe die Gröſſe der Linie AB darauf (§. 194).

3. Traget in a die Winckel CAB, DA und EAD; hingegen in b die Winckel EBA, EBD, DBC (§. 69).

4. Endlich ziehet die Puncte a, e, d, c, b mit geraden Linien zuſammen; ſo habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweiß.

Der Beweiß iſt abermahls wie in der 56 Aufgabe (§. 197).

Noch anders.

Tab. XIX. Fig. 127. 130.

1. Setzet die Bouſſole, oder ein Magnet-Käſtlein, deſſen Rand in 360 Grade eingetheilet und gegen die Ende der Mittags-Linie, darauf die Nadel ruhen muß, wenn ſie Norden zeiget, mit Dioptern verſehen iſt, dergeſtalt in A, daß ihr durch die Dioptern den in B eingeſteckten Stab erblicket, und mercket welchen Grad gegen Oſten oder Weſten die Nadel andeutet.

2. Wendet die Bouſſole gleichergeſtalt gegen die Stäbe in den übrigen Winckeln der Figur E, D, C und mercket gleicher geſtalt die von der abweichenden Nadel in jedem Falle angedeuteten Grade.

3. Gehet mit der Bouſſole in B und viſiret

durch

durch die Dioptern nach allen Winckeln der Figur E, D, C, A und traget abermahls die Grade, ſo die von der Mittags-Linie der Bouſſole abweichende Nadel andeutet, in euer Memorial ein.

4. Endlich meſſet (§. 65) die Stand-Linie AB.

5. Wenn ihr nach Hauſe kommet, ſetzet die von eurem Stativ abgeſchraubete Bouſſole auf das Papier und rücket ſie ſo lange biß die Nadel an dem Grade ruhet, welchen ſie nach eurem Memorial erreichte, als die Mittags-Linie der Bouſſole über der Stand-Linie ſtund; ſo könnet ihr nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) die Stand-Linie ab auf das Papier tragen.

6. Wenn ihr nun aus a auf gleiche Weiſe die Linien ae, ad, ac und aus b die Linien bc, bd, be traget; ſo könnet ihr durch Zuſammenziehung der Puncte b, c, d, e, a die Figur ſchlieſſen. Tab XX. Fig. 131.

Beweiß.

Man darf nur erweiſen, daß man auf die vorgeſchriebene Weiſe mit der Bouſſole die Winckel auf dem Felde meſſen, und auf das Papier abtragen kan; ſo iſt im übrigen der Beweiß, wie bey den vorhergehenden Auflöſungen. Das erſtere aber iſt gar leichte zu begreiffen. Denn die Magnet-Nadel ſtehet in dem Puncte A und a immer auf einer Linie, als AK und ak, ich mag die Bouſſole umb den Punct a oder A drehen, wie ich wil. Wenn nun Tab. XIX. Fig. 129.

die Mittags-Linie der Bouſſole auf AB ſtehet, ſo zeiget die Nadel an, wie viel ihre Mittags-Linie von der wahren Mittags-Linie AK abweichet, das iſt, die Gröſſe des Winckels KAB. Stehet die Mittags-Linie der Bouſſole auf AC, ſo zeiget die Nadel die Gröſſe des Winckels CAK. Stehet ſie auf AD, ſo zeiget die Nadel den Winckel KAD. Wenn man demnach auf dem Papiere die Bouſſole dergeſtalt richtet, daß die Nadel wieder den Winckel KAB zeiget, ſo läſt ſich nach ihrer Mittags-Linie die Linie ab ziehen, und auf gleiche Weiſe geben ſich die Linien ac und ad, folgends auch die Winckel bac und cad, ſo man ſonſt mit dem Qvadranten zu meſſen pfleget. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

205. Aus dem Beweiſe iſt abzunehmen/ daß man ohne die Bouſſole durch einen Transporteur auf das Papier tragen kan/ was man auf dem Felde mit jener gemeſſen: Wenn man nemlich eine Linie AK ziehet/ welche die wahre Mittags-Linie vorſtellet/ an dieſelbe den Diameter des Transporteurs anleget und die in dem Memorial notirten Grade abſticht. Nur muß entweder jeder halbe Circul in ſeine 180° beſonders getheilet ſeyn/ oder auf dem Transporteur müſſen die Grade rückwarts biß 360° gezehlet werden.

Die 2. Anmerckung.

206. Die Magnet-Nadel muß aus ſauberem Stahle dünne und lang geſchmiedet werden/ doch niemahls über 6 Zoll ſeyn. Auch weil die Kraft des Magneten ſich nach einer geraden Linie zertheilet/ nirgends durchbrochene Zierathen haben. Es iſt genung/ daß man an einem Magnetiſchen Pole nur den einen Theil der Nadel und zwar etwas langſam ſtreiche/ und wird der Theil der Nadel/ ſo ſich gegen Norden kehren ſol/ auf dem Süder-Pole des Magnetens geſtrichen. Auch muß man niemahls wieder

zurücke ſtreichen/ weil ſonſt durch den Strich zurücke wieder die Kraft benommen wird/ die man durch den erſten ihr mitgetheilet. Bey uns/ die wir gegen Norden wohnen/ wird das Nordtheil der Nadel jederzeit ſchwerer/ wenn es geſtrichen worden/als das Süder-Theil. Derowegen muß man es anfangs etwas leichter machen. Der Stift/worauf die Magnet-Nadel ruhet/ kan zwar aus Meßing/ doch mit einer zarten und wohlgehärteten ſtählernen Spitze gemacht werden/ damit ſie recht beweglich ſey.

Die 61. Aufgabe.

207. **Eine Figur ABCDE in Grund zu legen/ die man gantz umbgehen kan.** Tab. XIX. Fig. 130.

Auflöſung

1. Setzet das Tiſchlein in A und viſiret nach den Stäben in B und E, damit ihr den Winckel BAE darauf bekommet.
2. Meſſet die Linien AB und AE (§. 65) und traget ſie nach dem verjüngten Maaß-Stabe (§. 194) auf das Tiſchlein.
3. Gehet mit dem Tiſchlein in B und ſetzet den Punct b in B, viſiret wieder zurücke in A, ingleichen von dem neuen Puncte B in C, damit ihr den Winckel CBA auf das Tiſchlein bekommet.
4. Meſſet die Linie BC (§. 65) und traget ſie auf das Tiſchlein (§. 194).
5. Wenn ihr die gantze Figur dergeſtalt umbgehet, ſo werdet ihr ſie in Grund geleget haben.

Beweiß.

Denn alle eure Winckel in der kleinen Figur ſind den Winckeln in der groſſen gleich und die Linien verhalten ſich in der kleinen Fi-

gur eben ſo wie in der groſſen: derowegen iſt die kleine Figur der groſſen ähnlich (§. 182). W. Z. E.

Anders.

Meſſet alle Seiten der Figur (§. 65) und drey Winckel weniger als Seiten ſind (§. 64) ſo könnet ihr die Figur in Grund legen (§. 145).

Noch anders.

Tab. XX. Fig. 131.

1. Setzet die Bouſſole in A und richtet ihre Mittags-Linie auf die Linie AB, verzeichnet dabey in euer Memorial, wie viel Grade die Magnet-Nadel davon abweichet, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 204).
2. Meſſet die Linie AB und traget ſie gleichfals in euer Memorial ein.
3. Umbgehet ſolcher geſtalt die gantze Figur, und zeichnet überall in euer Memorial die Abweichung der Magnet-Nadel von ihrer Mittags-Linie und die Länge derſelben Linien, darüber ſie ruhet. Und damit ihr die einwarts gebogenen Winckel von den anderen unterſcheiden könnet, ziehet nach der Länge des Papieres in eurem Memoriale eine Linie und ſchreibet dieſe Winckel zur Lincken, die anderen aber zur Rechten.
4. Ziehet auf dem Papiere eine Linie ab und traget nach dem verjüngten Maaß-Stabe die Linie AB aus eurem Memoriale darauf (§. 194). Setzet auf dieſelbe die Mittags-

tags-Linie euerer Bouſſole und rücket das Papier mit derſelben ſo lange, biß die Magnet-Nadel den in euer Memorial auf dem Felde verzeichneten Grad der Abweichung zeiget.

5. Alsdenn laſſet euer Papier unverrückt, und ſetzet den Mittel-Punct der Bouſſole auf den Punct b wendet ſie umb denſelben ſo lange, biß die Magnet-Nadel den bey dieſem Puncte auf dem Felde in euer Memorial verzeichneten Abweichungs-Grad zeiget, ſo könnet ihr nach der Mittags-Linie der Bouſſole die Linie bc ziehen und ihre Gröſſe aus dem Memorial durch den verjüngten Maaß-Stab determiniren.

6. Wenn ihr ſo fortfahret, werdet ihr endlich die verlangte Figur auf dem Papiere haben.

Noch anders.

1. Verrichet auf dem Felde alles, wie vorhin, nach der 1. 2 und 3 Regel. Tab. XX. Fig. 132.

2. Ziehet auf dem Papiere mit Bleyweiß Parallel-Linien in beliebiger Weite.

3. Nehmet einen an ein Parallel-Lineal befeſtigten und in ſeine Grade eingetheileten Transporteur. Leget das eine Lineal an eine von gedachten Parallel-Linien HK, und mercket euch auf dem Papiere den Punct z, den der Grad der Abweichung auf den Felde im Puncte A nach eurem Memoriale im Transporteur berühret, und den Punct

a, wo

a, wo der Mittel-Punct des Transporteurs lieget.

4. Leget das Lineal an die beyden Puncte a und z, und nehmet von dem Maaß-Stabe die Länge der Linie AB, ſo könnet ihr den Punct b abſtecken und die Linie ab ziehen.

5. Laſſet das Lineal an einer Parallel-Linie liegen, und ſchiebet den Mittelpunct des Transporteurs biß in b, ſtechet durch Hülfe des auf dem Felde in B gefundenen Abweichungs-Grades an dem Transporteur den Punct y ab, ſo könnet ihr wie vorhin den Punct c finden und folgends die Linie bc ziehen.

6. Wenn ihr ſo fort fahret, wird ſich endlich die gantze Figur geben.

Beweiß.

Der Beweiß iſt aus der 60 Aufgabe (§. 204) und ſeiner erſten Anmerckung (§. 205) leicht abzunehmen. Wenn man nur merckt, daß die Parallel-Linien die Magnet-Nadel über ihrer Mittags-Linie vorſtellen.

Die 62. Aufgabe.

208. **Ein jedes Feld, oder einen jeden anderen Platz aus zurechnen.**

Auflöſung.

1. Leget es zu erſt in Grund, nach den vorhergehenden Aufgaben. Darnach
2. Rechnet die Figur aus, nach der 38 Aufgabe (§. 157).

Die

Die 63. Aufgabe.

209. Ein Parallelogrammum, ingleichen einen Triangel in ſo viel gleiche Theile zu theilen, als man verlanget. Tab. XXI. Fig. 133. 134.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Grund-Linie CD oder CB in ſo viel gleiche Theile als die Figur eingetheilet werden ſol (§. 190).
2. Ziehet aus den Theilungs-Puncten 1. 2. in dem erſten Falle mit der anderen Seite AC Parallel-Linien 1. 1 und 2. 2; in dem anderen Falle aber Linien biß an die Spitze des Triangels A 1 und A 2: ſo ſind beyde Figuren in gleiche Theile getheilet (§. 175. 176).

Die 64. Aufgabe.

210. Zwiſchen zwey gegebenen Linien AB und BE eine mittlere Proportional-Linie zu finden. Tab. XXI. Fig. 135.

Aufloͤſung.

1. Traget die gegebenen Linien AB und BE auf eine an einander und theilet ſie in C in zwey gleiche Theile (§. 120).
2. Beſchreibet aus C mit CA einen halben Circul.
3. Richtet aus B die Perpendicular-Linie BD auf (§. 95). Dieſe iſt die verlangte Proportional-Linie.

Beweiß.

Der Winckel ADE iſt ein rechter Winckel

ckel (§. 115) ABD iſt auch ein rechter Winckel (§. 20). Der Winckel DAB iſt beyden Triangeln DAB und DAE gemein. Derowegen iſt auch der Winckel ADB dem Winckel DEB gleich (§. 105). Nun iſt in dem Triangel DEB der Winckel DBE auch ein rechter Winckel (§. 20). Derowegen verhält ſich AB zu BD wie BD zu BE (§. 183). W. Z. E.

Anmerckung.

211. Wenn man für 1 eine Linie annimmet und nach derſelben eine gegebene Zahl durch eine andere Linie exprimiret/ ſo kan man durch dieſe Aufgabe vermittelſt des verjüngten Maaß-Stabes die Qvadrat-Wurtzel ausziehen (§. 90. 21 *Arithm.*).

Die 65. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 136. 212. Aus der gegebenen Sehne eines Bogens AB und deſſen Höhe DE, den Diametrum EF, und folgends den Mittel-Punct des Circuls C zu finden.

Aufflöſung und Beweiß.

1. Suchet zu ED und DB die dritte Proportional-Linie (§. 113 *Arithm.*) ſo habet ihr DF (§. 210).
2. Addiret zu DF die Höhe des Bogens DE ſo habet ihr den Diametrum EF.
3. Theilet denſelben in 2 gleiche Theile, ſo habet ihr den Radium EC und folgends den Mittel-Punct C.

Z. E. Es ſey DE 8′3″ DB 1°6′6″

```
83 —— 166 —— 166
      166      7
      ———      77
      996      366
      996      27556 ( 332″ DF
      166      8333  (  83 DE
      ———        88     ——
     27556              415″ EF
                     2) ————
                        2075‴ EC
```

Anmerckung.

213. Dieſe Aufgabe hat ihren Nutzen in der Bau-Kunſt, wenn man die Erôfnung der Thüren und Fenſter mit Bôgen ſchlieſſen ſol.

Die 66. Aufgabe.

214. Aus der gegebenen Sehne eines Bogens AB und ſeiner Hôhe DE den Inhalt des Abſchnittes ADBEA zu finden. Tab. XXI. Fig. 137.

Auflôſung.

1. Suchet zu erſt den Diametrum des Circuls DF (§. 212).
2. Beſchreibet damit einen Circul und traget die Sehne AB darein.
3. Meſſet den Winckel ACB mit dem Transporteur (§. 64) und
4. Suchet alsdenn den Ausſchnitt ACBDA (§. 171).
5. Aus der gegebenen Sehne AB und dem Unterſcheide EC zwiſchen der Hôhe des Bogens

gens

gens DE und dem Radio DC ſuchet den Inhalt des Triangels ACB (§. 156).

6. Endlich ziehet den Triangel ACB von dem Ausſchnitte ACBDA ab, ſo bleibet der Abſchnitt ADBEA übrig.

Z. E. Es ſey AB 600‴, DE 80‴, ſo iſt DF 1205‴, der Bogen AB 60°, und daher der Ausſchnitt ACBDA 189630‴. Da nun EC 522‴, AE 300‴; ſo iſt △ ACB 156600‴, folgends der Abſchnitt AEBDA 33030‴.

Die 67. Aufgabe.

215 Den Cörperlichen Inhalt eines Cubi oder Würffels und ſeine Fläche zu finden.

Auflöſung.

Der Maaß-Stab des Cörperlichen Inhalts iſt eine Cubic-Ruthe, das iſt, ein Würffel, der eine Ruthe lang, eine Ruthe dicke, und eine Ruthe breit iſt (§. 10). Dieſe wird eingetheilet in Cubic-Schuhe, in Cubic-Zolle. Jenes ſind Würffel, die zur Seite einen Schuhe; dieſe aber Würffel, die zur Seite einen Zoll haben.

Wenn ihr nun den Cörperlichen Inhalt eines Würffels wiſſen wollet, ſo

1. Meſſet die Seite des Würffels und multipliciret ſie mit ſich ſelbſt, ſo habet ihr ſeine Grundfläche (§. 147. 34).
2. Dieſe multipliciret weiter durch ſeine Seite, ſo kommet der Inhalt des Würffels heraus.
3. Hingegen wenn ihr die Grundfläche mit 6 mul-

multipliciret; ſo bekommet ihr die Fläche des gantzen Würffels (§. 34).

Exempel.

Seite	34′	Grundfläche	1156′
	34	Seite	34
	136		4624
	102		3468
Grundfläche	1156′	Inhalt des Würffels	39304′
	6		
Fläche des Würffels	6936′		

Beweiß.

Man bilde ſich ein, es ſey die Seite des Würffels in etliche gleiche Theile eingetheilet. So iſt klar, daß ſo viel Schichten kleiner Würffel heraus kommen, als die Höhe Theile hat, und in jeder Schicht ſo viel kleine Würffel als Qvadrate in der Grundfläche ſind. Derowegen wenn man die Höhe durch die Grundfläche multipliciret, ſo kommet die Zahl der kleinen Würffel heraus, die der groſſe in ſich hält. W. Z. E. Tab. XXI. Fig. 138.

Zuſatz.

216. Wenn die Seite des Würffels 10 iſt, ſo iſt der Cörperliche Inhalt 1000. Derowegen wenn die Seite 1 Ruthe oder 10 Schuhe hält, ſo ſind 1000 ſchuhige Würffel in dem

groſſen enthalten. Und demnach hat die Cubic-Ruthe 1000 Cubic-Schuhe, der Cubic-Schuh 1000 Cubic-Zolle; der Cubic-Zoll 1000 Cubic-Linien.

Der 28. Lehrſatz.

217. Alle Parallelepipeda, Priſmata und Cylinder/ welche gleiche Grundflächen und Höhen haben/ ſind einander gleich.

Beweiß.

Wenn man ein parallelepipedum, priſma und einen Cylinder in lauter Scheiben zerſchneidet, ſo ſubtile als man wil; ſo ſind nicht allein alle Scheiben einander gleich (§. 31. 33); ſondern wenn zwey Cörper auch gleiche Höhe haben, ſo können aus einem nicht mehr als aus dem anderen geſchnitten werden. Und alſo faſſet ein Cörper ſo viel Raum in ſich als der andere. W.Z.E.

Die 68. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 139. 218. Den Inhalt eines Parallelepipedi und ſeine Fläche zu finden.

Aufloͤſung.

1. Multipliciret die Länge AB durch die Breite BC, ſo habet ihr die Grundfläche ABCE (§. 32. 151).
2. Dieſe multipliciret ferner durch die Höhe BD, ſo kommet der verlangte Inhalt heraus.

Z. E. Es ſey AB 36', BC 15'. BD 12'.

Länge AB	36	Grundfl. ABCE	540'
Breite BC	15	Höhe BD	12
	180		1080
	36		54
Grundfl. ABCE	540'	Cörperlicher Inhalt	6480'

Vor die Fläche.

1. Multipliciret AB in BC, ingleichen AB in BD und BD in BC, ſo habet ihr die Vier-Ecke AD, EB und CD (§. 33. 151).
2. Addiret die drey Vierecke zuſammen und multipliciret die Summe durch 2; ſo bekommet ihr die Fläche des Parallelepipedi heraus (§. 33).

Z. E.

AB	36'	AB	36'	BC	15'
BC	15	BD	12	BD	12
	180		72		30
	36		36		15
□ EB	540'	□ AD	432'	□ CD	180'
□ AD	432				
□ CD	180				
	1152'				
	2				
	2304'	Fläche des Parallelepipedi.			

Beweiß.

Der Beweiß iſt eben wie in der 67 Aufgabe (§. 215).

Der 29. Lehrſatz.

Tab. XXII. Fig. 140. 219. Ein jedes Parallelepipedum wird durch die Diagonal-Fläche DBFH in zwey gleiche Priſmata getheilet.

Beweiß.

Die Diagonal-Linie DB theilet das parallelogrammum ABCD in zwey gleiche Triangel (§. 142). Da nun die beyden Priſmata ADBFGH und DBCEFH auſſer dieſen gleichen Grundflächen auch einerley Höhe DH haben; müſſen ſie einander gleich ſeyn (§. 217). W. Z. E.

Die 69. Aufgabe.

220. Den Inhalt eines jeden Priſmatis und ſeine Fläche zu finden.

Auflöſung.

Tab. XXII. Fig. 141.

1. Suchet die Grundfläche des Priſmatis (§. 151. 155. 156. 157. 158).
2. Multipliciret ſelbige durch die Höhe, ſo kommet der verlangte Inhalt heraus.
3. Hingegen multipliciret den Umbfang der gantzen Grundfläche durch eben dieſelbe Höhe, ſo kommet die Fläche auſſer den beyden Grundflächen heraus.
4. Wenn ihr nun dieſe dazu addiret, ſo habet ihr die gantze Fläche (§. 30).

Z. E.

Z. E. Es ſey AB 8′ CD 6′ AE 15′

AB	8′	ABC	24′
½CD	3	AE	15
ABC	24′		120
			24
		Inhalt des Priſmatis	360′

BC	91″
BA	80
AC	62
Peripherie	233″
Höhe	150
	11650
	233
Seiten-Fläche	34950″
BAC	2400
HEI	2400
Gantze Fläche	39750″

Beweiß.

Das dreyeckichte Priſma iſt die Helfte eines Parallelepipedi, welches mit ihm einerley Höhe, aber eine doppelte Grundfläche hat (§. 219). Wenn man die gantze Grundfläche des Parallelepipedi mit der Höhe multipliciret, ſo bekommet man ſeinen Inhalt (§. 218). Derowegen wenn man die Helfte von der Grund-

fläche des Parallelepipedi, das iſt, die Grund-fläche des dreyeckichten Priſmatis durch die Hö-he multipliciret, ſo muß die Helfte des Parallelepipedi, das iſt, der Inhalt des Priſmatis heraus kommen. Alle übrigen Priſmata laſ-ſen ſich in dreyeckichte zertheilen, und alſo gilt auch von ihnen, was von den dreyeckichten er-wieſen worden.

Die 70. Aufgabe.

221. Aus der gegebenen Höhe eines Cy-linders und dem Diametro deſſelben ſeinen Inhalt und ſeine Fläche zu finden.

Aufloͤſung.

1. Suchet die Grundfläche des Cylinders (§. 168).
2. Multipliciret ſelbige durch ſeine Höhe, ſo habet ihr den verlangten Inhalt.
3. Hingegen die Peripherie multipliciret durch eben dieſelbe Höhe, ſo kommet die Fläche ohne die beyden Grundflächen heraus.
4. Wenn ihr nun die beyden Grundflächen dazu addiret; ſo iſt die Summe die ver-langte Fläche des Cylinders.

Tab. XXII. Fig. 142. Z. E. Es ſey der Diameter AB 560'', die Höhe BC 892'', ſo iſt

die

die Grundfl. 246176''	Periph. 17584'''
die Höhe BC 892''	BC 8920
492352	351680
2215584	158256
1969408	140672
Inhalt 219588992'' des Cylinders.	156849280'''
	24617600
	24617600
	Fläche 206084480'''

Beweiß.

Weil der Circul ein Reguläres Viel-Ecke iſt, ſo unzehlig viel Seiten hat, ſo kan man den Cylinder als ein Priſma anſehen, welches unzehlig viel Seiten hat. Und dannenhero wird ſein Inhalt gefunden, wenn ſeine Grundfläche durch die Höhe, die Fläche aber, wenn die Peripherie der Grundfläche in eben dieſe Höhe multipliciret wird (§. 220). W. Z. E.

Der 30. Lehrſatz.

222. Wenn eine Pyramide ABCD dergeſtalt durchſchnitten wird, daß der Durchſchnitt abc der Grundfläche ABC parallel iſt; ſo iſt auch die Figur abc der anderen ABC ähnlich. Tab. XXII. Fig. *

Beweiß.

Weil ab mit AB parallel; ſo iſt Da : DA = ab : AB (§. 185). Eben deßwegen iſt Da :

DA=ac:AC, folgends ab:AB=ac:AC (§.70 *Arithm.*) und daher ab:ac=AB:AC (§. 111 *Arithm.*). Da man nun auf gleiche Art erweiſet, daß ac:bc=AC:BC; ſo ſind die △△ abc und ABC ähnlich (§. 183), folgends in anderen Fällen die Figuren, die aus ihnen zuſammen geſetzt werden (§. 52). W. Z. E.

Tab. XXII. Fig. 143.

Der 31. Lehrſatz.

223. **Pyramiden und Kegel, die gleiche Grundflächen und Höhen haben, ſind einander gleich.**

Beweiß.

Es ſey ABC eine Seiten-Fläche von einer Pyramide, und DEF von der anderen, BC und EF in einer Linie BF, die Spitzen A und D mit BF in einer Fläche; ſo iſt AM = DO und BC = EF. Nun ziehe man GK mit BF und AD parallel, ſo iſt auch AL=DN (§. 25) und AG:AB=GH:BC=AL:AM (§. 184. 185). Eben ſo wird erwieſen, daß DN:DO=IK:EF. Da nun GH:BC=IK:EF (§. 70 *Arithm.*), das iſt, GH:IK=BC:EF (§. 111 *Arithm.*) und BC=EF; ſo iſt GH=IK. (§. 66 *Ar.*). Weil eben dergleichen in allen übrigen Flächen, welche die Pyramide einſchlieſſen, erwieſen werden kan, und wegen der Aehnlichkeit der Durchſchnitte mit ihren Grundflächen (§. 222) die gleichnahmigen Winckel einander gleich ſind (§. 182): ſo müſſen die Durchſchnitte in beyden Pyramiden von gleicher Gröſſe ſeyn, wenn ſie in gleicher Höhe geſchehen (§. 50).

50). Da aber die gantze Höhen der Pyramiden AM und DO von gleicher Gröſſe ſind, kan man in einer nicht mehr Durchſchnitte haben als in der anderen. Und demnach ſind die Pyramiden einander gleich: welches das erſte war.

Wenn man die Triangel ABC und DEF für die Durchſchnitte zweyer Kegel annimmet, dadurch ſie von der Spitze biß durch die Grundfläche in zwey gleiche Theile getheilet werden; ſo ſind GH und IK die Diametri der Circul, welche aus den mit den Grundflächen parallel geſchehenen Durchſchnitten entſtehen, (§. 36) und alſo iſt abermahl klar, daß dieſe Circul und folgends die gantzen Kegel einander gleich ſeyn müſſen: welches das andere war.

Der 32 Lehrſatz.

224. **Ein jedes dreyeckichtes Priſma kan in drey gleiche Pyramiden getheilet werden.** Tab. XXII. Fig. 144.

Beweiß.

Die Pyramiden ADEF und ACBE haben einerley Höhe BE und gleiche Grundflächen DEF und ABC (§. 30): Derowegen ſind ſie einander gleich (§. 223). Wiederum die Pyramiden ACBE und CEFA haben gleiche Grundflächen BCE und CFE (§. 142) und einerley Höhe, in dem ſie beyde in A zuſammen ſtoſſen. Derowegen ſind ſie auch einander gleich (§. 223). Folgends ſind alle

 drey

drey einander gleich (§. 28 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

225. Wenn man das *Priſma* aus Holtz verfertigen und auf gehörige Weiſe ſchneiden läſt / ſo iſt den Anfängern der Beweiß leichter zu begreiffen.

Der 1. Zuſatz.

226. Eine dreyeckichte Pyramide iſt der dritte Theil von einem Priſmate, ſo mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat.

Der 2. Zuſatz.

227. Weil jedes vieleckichtes Priſma in viele dreyeckichte ſich zertheilen läſt; ſo muß eine jede Pyramide der dritte Theil von einem Priſmate ſeyn, ſo mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat.

Der 3. Zuſatz.

228. Da nun ein Kegel vor eine Pyramide zu halten iſt, welche unzehlig viel Ecken hat; ſo wird auch derſelbe der dritte Theil eines Cylinders ſeyn, ſo gleiche Grundfläche und gleiche Höhe mit ihr hat.

Die 71. Aufgabe.

229. Den Inhalt einer Pyramide/ ingleichen eines Kegels zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet den Inhalt eines Priſmatis und Cylinders, ſo gleiche Grundflächen und Höhen mit der Pyramide und dem Kegel haben (§. 220. 221).

2. Die-

2. Dieſen dividiret durch 3, ſo kommet der Inhalt der Pyramide und des Kegels heraus (§. 227. 228).

Oder:

Multipliciret die Grundfläche beyderſeits mit dem dritten Theile der Höhe.

Z. E. Der Inhalt des Priſmatis iſt (§. 220) 360′. Alſo iſt der Inhalt der Pyramide 120′. Der Inhalt des Cylinders iſt (§. 221) $219^{\circ}588'992''$. Alſo kommen für den Kegel $73196330\frac{2}{3}''$.

Die 72. Aufgabe.

230. Den Inhalt eines abgekürtzten Kegels ABCD zu finden. Tab. XXII. Fig. 145.

Auflöſung.

1. Wenn man inferiret: wie der Unterſcheid AH der halben Diametrorum AG und CF zu der Höhe des abgekürtzten Kegels CH, ſo der halbe groſſe Diameter AG zu der Höhe des gantzen Kegels EG (§. 183); ſo kan man durch die Regel Detri die Höhe des gantzen Kegels EG finden (§. 113 *Arithm.*).
2. Aus dieſer und dem Diametro AB ſuchet den Inhalt des gantzen Kegels AEB (§. 229).
3. Ziehet die Höhe des abgekürtzten Kegels FG von der Höhe des gantzen EG ab, ſo bleibet die Höhe des abgeſchnittenen Kegels EF übrig.

4. Su-

4. Suchet aus dieſer und dem Diametro CD den Inhalt des Kegels ECD (§. 229).
5. Endlich ziehet den kleinen Kegel ECD von dem groſſen AEB ab, ſo bleibet der Inhalt des abgekürtzten ACDB übrig.

Z. E. Es ſey AB 36′, CD 20′, FG 12′; ſo iſt AG 18′, CF 10′ und AH 8′; demnach

AH : CH = AG : GE
8 : 12 = 18 :
4) 2 3 9
2) 1 3

27′ = GE
12 = GF

15′ = FE

100 : 314 = 18
18

2512
314

56′5″2‴ halbe groſſe Peripherie
1800 AG

45216
5652

101736″ groſſe Grundfläche.
90″ 1/3 GE

9°156′240″ der Kegel AEB

100 :

100:314 = 10:
10

314'' halbe kleine Peripherie
100 CF

31400'' kleine Grundfläche
50''|1/3 EF

1570000'' Inhalt des Kegels CED
9.1.56240 Inhalt des Kegels AEB

758624O'' Inhalt des abgekürtzten Kegels ACDB

Der 33. Lehrſatz.

Tab. XXII. Fig. 146.

231. Die Kugel iſt $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder/ der gleiche Grundfläche und Höhe mit ihr hat.

Beweiß.

Wenn das Qvadrat ABCD ſich umb ſeine Seite DC herumb drehet, ſo beſchreibet es einen Cylinder, der Qvadrant DBC eine halbe Kugel, und der Triangel ADC einen Kegel (§. 27. 29. 35). Weil die Höhe DC in allen dreyen Cörpern einerley iſt, ſo können in einem nicht mehr Durchſchnitte gemacht werden als in dem anderen. Es ſtelle die Linie HE den halben Diameter cines Durchſchnittes vor, ſo verhält ſich der Durchſchnitt des Cylinders wie das Qvadrat HE oder GC, der Durchſchnitt der Kugel wie das Qvadrat GE und

der

der Durchſchnitt des Kegels wie das Qvadrat FE oder EC. Denn weil BC = HE und GC = BC (§. 44); ſo iſt auch HE = GC (§. 28 *Arithm.*). Jngleichen weil CD = AD (§. 22) ſo iſt auch EC = EF (§. 185). Wenn man nun das Qvadrat EC, das iſt den Durchſchnitt des Kegels, von dem Qvadrat GC, das iſt dem Durchſchnitte des Cylinders, wegnimmet; ſo bleibet das Qvadrat GE, das iſt der Durchſchnitt der Kugel übrig (§. 172). Da nun dieſes von allen Durchſchnitten gilt, ſo folget, daß, wenn man den Jnhalt des Kegels von dem Jnhalt des Cylinders wegnimmet, der Jnhalt der halben Kugel übrig bleibe. Derowegen weil der Kegel $\frac{1}{3}$ des Cylinders iſt (§. 228) ſo muß die halbe Kugel $\frac{2}{3}$ von demſelben ſeyn, folgends auch die gantze Kugel $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder, der mit ihr gleiche Höhe und Grundfläche hat. W. Z. E.

Der 34. Lehrſatz.

232. Der Cubus Diametri verhält ſich zu der Kugel beynahe wie 300 zu 157.

Beweiß.

Wenn der Diameter der Kugel 100 iſt, ſo hält der Cubus deſſelben 1000000 (§. 215) und der Cylinder, der mit der Kugel eine Grundfläche und Höhe hat, 785000 (§. 221). Und demnach iſt der Inhalt der Kugel $523333\frac{1}{3}$ (§. 231). Solchergeſtalt verhält ſich der Cubus zur Kugel, wie 1000000 zu $523333\frac{1}{3}$, das iſt,

wenn

wenn man beyderſeits mit 3 multipliciret, wie 3000000 zu 1570000 (§ 74 *Arithm.*) oder wenn man ferner durch 10000 dividiret, wie 300 zu 157 (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

233. Ich ſage / der Cubus Diametri verhalte ſich zur Kugel beynahe wie 300 zu 157 / weil man voraus ſetzet / der Diameter im Circul verhalte ſich zu ſeiner Peripherie wie 100 zu 314 : welches nur bey nahe zutrifft (§. 163).

Der 35. Lehrſatz.

234. Die Kugel iſt einer Pyramide gleich / deren Grundfläche der gantzen Kugel-Fläche / die Höhe aber der Helffte ihres Diametri gleichet.

Beweiß.

Man ſtelle ſich vor, als wenn die Fläche der Kugel in ſo kleine Vierecke zertheilet ſey, daß jedes von ihnen von einer ebenen Fläche nicht mehr mercklich unterſchieden. Man ſetze hinzu, daß aus dem Mittel-Puncte der Kugel an ihre Ecken gerade Linien gezogen ſeyn. Alsdenn iſt klar, daß die Kugel aus unzehlich viel viereckichten Pyramiden beſtehe, die im Mittel-Puncte der Kugel mit ihren Spitzen zuſammen ſtoſſen und deren Grundflächen zuſammen der Kugel-Fläche gleich ſind, die Höhen aber von dem halben Diametro der Kugel nicht mercklich unterſchieden. Derowegen wird die gantze Kugel mit Recht vor eine Pyramide gehalten, deren Grundfläche der Kugel-

gel-Fläche, die Höhe aber der Helffte ihres Diametri gleichet. W. Z. E.

Der 36. Lehrſatz.

235. Die Kugel-Fläche verhält ſich zu dem gröſten Circul der Kugel wie 4 zu 1.

Beweiß.

Weil der Inhalt der Kugel dem Inhalt einer Pyramide gleich iſt, deren Grundfläche der Kugel-Fläche, die Höhe aber ihrem halben Diametro gleichet (§. 234); ſo kommet die Kugel-Fläche heraus, wenn man den Cörperlichen Inhalt der Kugel durch den dritten Theil des halben Diametri, oder den ſechſten des gantzen dividiret (§. 229). Nun wenn der Diameter 100 iſt, ſo iſt der Inhalt des gröſten Circuls 7850 (§. 168), der Inhalt aber der Kugel $523333\frac{1}{3}$ (§. 231) oder $\frac{1570000}{3}$. Derowegen wenn ihr dieſen durch den ſechſten Theil des Diametri $\frac{100}{6}$ dividiret, ſo kommet für die Kugel-Fläche 31400 (§. 87 *Arithm.*). Demnach verhält ſich die Kugel-Fläche zu dem gröſten Circul der Kugel, wie 31400 zu 7850, das iſt, wenn man beyderſeits mit 7850 dividiret, wie 4 zu 1 (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Zuſatz.

236. Wenn der Diameter eines Circuls 100 iſt, ſo iſt die Peripherie 314 (§. 163). Alſo kommet die Kugel-Fläche 31400 heraus, wenn man

man die Peripherie durch den Diametrum multipliciret. Derowegen iſt dieſelbe einem Rectangulo gleich, das zur Grundfläche die Linie Peripherie des gröſten Circuls in der Kugel, zur Höhe aber ihren Diametrum hat (§. 151).

Die 73. Aufgabe.

237. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel, ſo wohl den Inhalt ihrer Fläche, als ihren Cörperlichen Inhalt zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet die Peripherie des gröſten Circuls (§. 166).
2. Multipliciret ſie durch den gegebenen Diametrum, ſo habet ihr die Kugel-Fläche (§. 236).
3. So ihr nun ferner dieſelbe durch den ſechſten Theil des Diametri multipliciret, oder durch den gantzen Diametrum und das Product durch 6 dividiret; kommet der Cörperliche Inhalt der Kugel heraus (§. 234. 229).

Z.E. Es ſey der Diameter 5600''', ſo iſt die Peripherie des gröſten Circuls 17584'''

	17584'''
Diameter	5600
	10550400
	87920
Kugel-Fläche	984704''
Diameter	560
	59082240
	4923520
	551434240''

```
18       4
551434240 | 91905706⅔'' Inhalt der Ku-
666666666 |                         gel.
```

Die 74. Aufgabe.

238. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel ihren Cörperlichen Inhalt noch auf eine andere Art zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet den Cubum des Diametri, (§. 215) oder in den Tabellen über die Cubic-Zahlen.
2. Suchet zu 300, 157 und dem gefundenen Cubo die vierdte Proportional Zahl (§. 113 *Arithm.*) dieſe iſt der Cörperliche Inhalt der Kugel (§. 232).

Z. E.

Z. E. Es ſey der Diameter einer Kugel 64'' ſo iſt deſſen Cubus 262144, folgends

300 — 157 — 262144''
157

1835008
1310720
262144

41156608

11 112
41156608 (137188'' $\frac{208}{300}$ Inhalt der Kugel.
33333300

Der 37. Lehrſatz.

239. Alle Priſmata, ingleichen Parallelepipeda, Cylinder, Pyramiden und Kegel, wenn ſie gleiche Höhen haben, verhalten ſich wie ihre Grundflächen: Haben ſie aber gleiche Grundflächen, ſo verhalten ſie ſich wie ihre Höhen.

Beweiß.

Priſmata, Parallelepipeda und Cylinder verhalten ſich wie die Producte aus ihren Höhen in ihre Grundflächen (§. 218. 220. 221), Pyramiden aber und Kegel wie die Producte aus dem dritten Theile ihrer Höhen in ihre Grundflächen (§. 229): und alſo alle insgeſammt, wenn ihre Höhen gleich ſind, wie die Grundflächen (§. 74 *Arithm.*); wenn aber die Grundflächen gleich ſind, wie die Höhen (§. 75 *Arithm.*). W. Z. E.

Zuſatz.

240. Weil die Cylinder Circul zu ihren Grundflächen haben (§. 29), die Circul aber ſich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum verhalten (§. 165); ſo müſſen auch die Cylinder von gleicher Höhe ſich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum, oder der Diametrorum ihrer Grundflächen verhalten.

Der 38. Lehrſatz.

241. Die Kugeln verhalten ſich gegen einander wie die Cubi ihrer Diametrorum.

Beweiß.

Wie die eine Kugel zu dem Cubo ihres Diametri, ſo verhält ſich auch die andere zu dem Cubo ihres Diametri, (§. 232). Derowegen verhält ſich auch die eine Kugel zu der anderen wie der Cubus des Diametri der einen zu dem Cubo des Diametri der anderen (§. 111 *Arithm.*). W. Z. E.

Die 75. Aufgabe.

242. Einen Viſir-Stab zu verfertigen, durch den man leichte finden kan / wie viel Kannen von einer flüßigen Materie als Bier / Wein / Brandtewein u. ſ. w. in einem Cylindriſchen Gefäſſe enthalten ſind/ oder Raum haben.

Aufloͤſung.

Tab. XXII. Fig. 147. 1. Nehmet den Diameter von einem Cylindriſchen Gefäſſe, dergleichen man zu einem Kan-

Kannen-Maaße brauchet, und traget ihn aus A in B.

3. Richtet in A eine lange Perpendicular-Linie auf und traget aus A in 1 den Diameter des Kannen-Gefäſſes; ſo iſt die Linie B 1 der Diameter von einem zweykannigen Gefäſſe, welches mit dem Einkannigen einerley Höhe hat.

3. Traget B 1 aus A in 2, ſo iſt B 2 der Diameter eines dreykannigen Gefäſſes, welches mit dem einkannigen einerley Höhe hat.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Art die Puncte 3. 4. 5. 6 u. ſ. w. gefunden, ſo traget dieſelben auf die eine Seite des Viſier-Stabes, auf die andere aber die Höhe der Kanne ſo viel mahl, als angehet. So iſt geſchehen, was man verlangte.

Beweiß.

Denn wenn zwey Cylindriſche Gefäſſe einerley Höhe und zwar die Höhe einer Kanne haben, verhalten ſie ſich wie die Qvadrate ihrer Diametrorum (§. 240). Daher iſt das Qvadrat des Diametri eines zweykannigen Gefäſſes zwey; eines dreykannigen drey; eines vierkannigen vier mahl ſo groß als eines einkannigen, u. ſ. w. Nun iſt das Qvadrat B1 oder A 2 zwey mahl, das Qvadrat B 2 oder A 3 drey mahl, das Qvadrat B 3 oder A 4 vier mahl ſo groß als das Qvadrat AB oder A 1 (§. 172), u. ſ. w. Da nun AB oder

A 1 der Diameter eines einkannigen Gefäſſes iſt, ſo iſt A 2 der Diameter eines zweykannigen, A 3 der Diameter eines dreykannigen, A 4 der Diameter eines vierkannigen u. ſ. w. Derowegen wenn ihr mit der Seite des Maaß-Stabes, da dieſe Eintheilungen aufgezeichnet ſind, den Diameter eines Cylindriſchen Gefäſſes ausmeſſet; ſo wiſſet ihr, wie viel Kannen auf dem Boden ſtehen können. Meſſet ihr nun ferner mit der anderen Seite des Viſier-Stabes, ſo wiſſet ihr, wie viel Kannen übereinander ſtehen können. Derowegen wenn ihr den Diameter durch die Höhe multipliciret, ſo kommet die Anzahl der Kannen heraus, die das gantze Gefäſſe faſſen kan. Und ſolcher geſtalt könnet ihr durch den verfertigten Viſier-Stab den Inhalt eines Cylindriſchen Gefäſſes nach Kannen-Maaſſe finden. W. Z. E.

Anmerckung.

243. Es ſey z. E. Der Diameter eines Cylindriſchen Gefäſſes 8/ die Höhe 12; ſo haben 96 Kannen in demſelben Raum.

Die 76. Aufgabe.

244. Ein gegebenes Faß zu viſiren / das iſt / zu finden / wie viel Kannen in demſelben Raum haben.

Tab. XXIII. Fig. 148.

Auflöſung.

1. Meſſet mit der gehörigen Seite des Viſier-Stabes den Diameter des Bodens AB, ingleichen den Diameter des Bauches

durch

durch das Spund-Loch CD: dabey mit der anderen Seite des Viſier-Stabes die Länge des Faſſes AE.

2. Weil das Faß mitten bey dem Spund-Loche einen Bauch hat, gegen den Boden aber beyderſeits niedergedruckt iſt, ſo nimmet man an (weil es vermöge der Erfahrung zutrifft, ob es gleich ſich Geometriſch nicht erweiſen läſt) daß das Faß einem Cylinder gleich ſey, deſſen Grundfläche der mittlere Arithmetiſche Proportional-Circul zwiſchen dem kleinen Circul des Bodens und dem groſſen des Bauches iſt. Suchet demnach zwiſchen dem groſſen Diametro CD und dem kleinen AB die mittlere Proportional-Zahl (§. 107 *Arithm.*) und

3. Multipliciret ſie durch die Länge des Faſſes AE; ſo kommet vermöge des Beweiſes der vorhergehenden Aufgabe (§. 242). Die Zahl der Kannen heraus, welche in dem Faſſe Raum haben;

Z. E. Es ſey AB = 8
CD = 12

ſo iſt die Summe = 20

die halbe Summe = 10
AE = 15

Inhalt des Faſſes = 150 Kannen.

Anmerckung.

245. Einige ſehen das Faß als einen aus zwey abgekürtzten Conis zuſammen geſetzten Cörper an und ſuchen demnach deſſelben Juhalt nach der 72 Aufgabe (§. 230). Andere haben das Faß auf andere Arten der Geometriſchen Cörper zu reduciren geſucht/ wie aus des Walliſii Algebra cap. 81. f. 349. 350. Vol. 2. Oper. Mathem. zu erſehen. Und Johannes Dougharty, ein Engelländer/ hat in ſeinem General Gauger oder allgemeinem Viſirer die Regeln der Geometrarum zum Gebrauch der Wein-Viſirer nach ihrem Begriff eingerichtet. Allein da die gemeine Methode ziemlich nahe zu trifft und man im gemeinen Leben nach der Geometriſchen Schärffe nicht zu fragen hat; können wir es bey derſelben bewenden laſſen. Nur iſt zu mercken/ daß man noch keine Methode erſonnen Fäſſer/ die nicht voll ſind/ zu viſiren/ wenn ſie nach der Länge liegen. Wil man ſie aber auf den Boden ſetzen und hernach die Höhe des Weines an ſtat der Länge des Faſſes annehmen: ſo kan man nach gegenwärtiger Aufgabe finden/ wie viel Kannen darinnen enthalten ſind. Wollet
Tab. XXIII. Fig. 149. ihr aber die Höhe des Weines wiſſen/ wenn das Faß nach der Länge lieget/ ſo ſtecket eine Röhre ABCD in das Zapfen-Loch und mercket/ wie hoch der Wein in CD ſteiget: oder hänget einen Bleywurf durch das Spund-Loch hinein/ biß er auf den Boden fället und mercket/ wie weit der Faden naß wird: beydes gehet auch mit einer kleinen Veränderung an/ wenn das Faß aufgerichtet ſtehet.

Die 77. Aufgabe.

Tab. XXIV. Fig. 150. 246. **Eines jeden Irregulären Cörpers Juhalt zu finden.**

Aufflöſung.

1. Leget den Cörper in ein ausgehöletes Parallelepipedum und übergieſſet ihn mit Waſſer, oder überſchüttet ihn mit Sande. Mercket dabey die Höhe des Waſſers, oder des wohlgeebneten Sandes AB.
2. Nehmet den Cörper heraus und mercket abermahl die Höhe des Waſſers oder des

San-

Sandes, nach dem er wieder geebnet worden, AC: ſo wiſſet ihr BC.

3. Weil nun der Inhalt des Cörpers dem Parallelepipedo DFCGE gleich iſt, meſſet deſſelben Länge FC und Breite CG, und ſuchet den Inhalt deſſelben (§. 218).

Z. E. Es ſey AB 8′, AC 5′ ſo iſt BC 3′. Es ſey ferner FC 12′, CG 4′: ſo wird endlich der Inhalt des Cörpers 144′ gefunden.

Anmerckung.

247. Wenn man den Cörper in dergleichen Gefäſſe nicht wohl legen kan, als wenn man zum Exempel eine feſt ſtehende Statue ausmeſſen ſolte; ſo darf man nur entweder ein Parallelepipedum oder ein viereckichtes Priſma umb denſelben aufrichten, den leeren Raum mit Sand ausfüllen und im übrigen wie vorhin verfahren.

Der 39. Lehrſatz.

248. Es ſind nicht mehr als fünf reguläre Cörper möglich.

Beweiß.

Ein regulärer Cörper iſt in lauter gleiche reguläre Figuren eingeſchloſſen, und zwar in Figuren von einerley Art (§. 39). Die Winckel aber der Flächen, die zuſammen ſtoſſen, müſſen allezeit weniger als 360 Grad ausmachen. Denn wenn ſie 360 Grad ausmachen, liegen ſie in einer ebenen Fläche neben einander und ſchlieſſen alſo keinen Raum ein.

Nun iſt der Winckel in einem regulären Dreyecke 60 Grad (§. 108) und drey machen 180, vier aber 240 und fünfe 300. Derowegen können drey, vier und fünfe reguläre o-

der gleichſeitige Triangel zuſammen ſtoſſen. Hingegen weil ſechs 360 Grad machen, ſo können ſechs gleichſeitige Triangel, wenn ſie zuſammen ſtoſſen, keinen Cörperlichen Winckel machen, folgends noch weniger mehrere. Derowegen entſtehen aus den gleichſeitigen Triangeln nur drey Reguläre Cörper, nemlich das Tetraëdrum, welches in vier; das Octaëdrum, welches in achte, und das Icoſaëdrum, welches in zwantzig gleichſeitige Triangel eingeſchloſſen.

Tab. XXIV. Fig. 151. 154. 153.

Der Winckel im Qvadrate hält 90 Grad (§. 22. 56). Darumb können nicht mehr als drey Qvadrate in einem Cörperlichen Winckel zuſammen ſtoſſen. Und daher entſtehet das Hexaëdrum oder der Würffel.

Tab. XXIV. Fig. 154.

Endlich der Winckel im Fünf-Ecke iſt 108 Grad (§ 131). Darumb können nicht mehr als drey Winckel in einem Cörperlichen Winckel zuſammen kommen. Und daher entſtehet das Dodecaëdrum, welches in 12 reguläre Fünf-Ecke eingeſchloſſen iſt.

Tab. XXIV. Fig. 155.

In allen übrigen regulären Figuren ſind drey Winckel mehr als 360 Grad, und können ſolcher geſtalt aus ihnen keine reguläre Cörper entſtehen. Darumb haben wir nicht mehr als fünf reguläre Cörper. W.Z.E.

Die 78. Aufgabe.

249. Netze zu zeichnen, daraus man die Geometriſchen Cörper zuſammen legen kan.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Beſchreibet einen gleichſeitigen Triangel ABC (§. 74): theilet die Seiten in zwey gleiche Theile in D, E und F, und ziehet die Linien DE, EF und FD: ſo iſt das Netze des Tetraëdri fertig (§. 248). Tab. XXV. Fig. 156.

2. Wenn man die Seite AC in G, BC in H und ED in L verlaͤngert, biß CG = DC, CH = FC, DI = IL = ED; ſo laſſen ſich die Linien GL, CI und IH ziehen, und iſt das Netze des Octaëdri fertig (§. 248). Fig. 157.

3. Traget auf die Linie AB die Seite eines Wuͤrffels AI vier mahl, ſo daß AI = IL = LN = NB, und conſtruiret das rectangulum ACBD dergeſtalt, daß AC = AI (§. 139). Ziehet die Linien IK, LM, NO mit AC parallel (§. 91) und verlaͤngert IK und LM beyderſeits in E und F, G und H, biß EI = IK = KF und GL = LM = MH; ſo giebet ſich das Netze des Hexaëdri oder des Wuͤrffels (§. 34). Tab. XXIV. Fig. 158.

4. Beſchreibet ein regulaͤres Fuͤnffecke ABCDE (§. 132), leget das Lineal an D und B und ziehet die Linie BL; leget es gleichfals an D und A und ziehet die Linie AG; machet AG = AB = BL und mit der Weite AB aus G und L einen Durchſchnitt in Q; ſo giebet ſich das Fuͤnffecke ABLQG. Auf gleiche Art haͤnget die uͤbrigen Fuͤnf-Ecke BNROC, CHGFD, DKME, EVIA, ingleichen die uͤbrigen ſechs a, b, c, d, e, f daran: Tab. XXV. Fig. 159.

an: ſo iſt das Netze des Dodecaëdri fertig (§. 248).

Tab. XXV. Fig. 160. 5. Beſchreibet einen gleichſeitigen Triangel ACB (§. 74); verlängert die Linie AB in D und traget ſie noch vier mahl darauf; ziehet CE mit AD parallel (§. 91) und machet CI = IK = KL = LM = ME = AB; verlängert AC in N biß CN = AC; leget das Lineal an B und I, F und K, G und L, H und M, D und E und ziehet die Linien YO, SP, TQ, VR und XE; leget daſſelbe ferner auf D und M, H und L, G und K, F und I, B und C, und ziehet die Linien DQ, XP, VO, TN, SC; endlich machet MR = ME und BY = BA und ziehet die Linien RE und AY. Die beſchriebene Figur iſt das Netze des Iſocaëdri (§. 248).

Fig. 161. 6. Auf die Linie BD traget aus B in H die Breite, aus H in I die Länge, aus I in K die Breite und aus K in D die Länge eines Parallelepipedi; in B richtet ſeine Höhe BA perpendicular auf und beſchreibet das parallelogrammum BACD (§. 139). Ziehet EH, FI, GK mit AB parallel (§. 91), und verlängert EH beyderſeits in L und N, ingleichen FI in M und O, biß LE, MF, IO und NH der Breite des Parallelepipedi BH gleich werden: ſo giebet ſich das Netze des parallelepipedi (§. 33).

Tab. XXIV. Fig. 162. 7. Traget auf CF die Seiten der Grundfläche eines Priſmatis CG, GH und HF; beſchreibet

bet das rectangulum CAEF deſſen Höhe CA der Höhe des Priſmatis gleich iſt (§. 139). Auf BD und GH conſtruiret mit AB und DE, CG und HF die △△ BKD und GIH (§. 76): ſo iſt das Netze des Priſmatis fertig (§. 30). Wenn die Grundfläche ein Fünf-Sechs-Sieben-Ecke ꝛc. iſt; ſo wird auf BD und GH ein Fünf-Sechs-Sieben-Ecke ꝛc. beſchrieben.

8. Beſchreibet aus A mit der Seite einer Pyramide AE einen Bogen EB; traget darein die Linien des Umbfanges von der Grundfläche ED, DC, CB und ziehet die Linien AE, AD, AC, AB. Endlich beſchreibet auf DC die Grundfläche der Pyramide: ſo iſt das Netze fertig (§. 38). Tab. XXV. Fig. 163.

9. Für das Netze des Cylinders beſchreibet ein Rectangulum (§. 139), deſſen Höhe BC dem Diameter, die Länge CF dem Umbfange gleich iſt (§. 166): verlängert BC in A und D biß BA = BC = CD und beſchreibet die Circul der Grundflächen des Cylinders. So iſt geſchehen, was man verlangte (§. 29). Fig. 164.

Anmerckung.

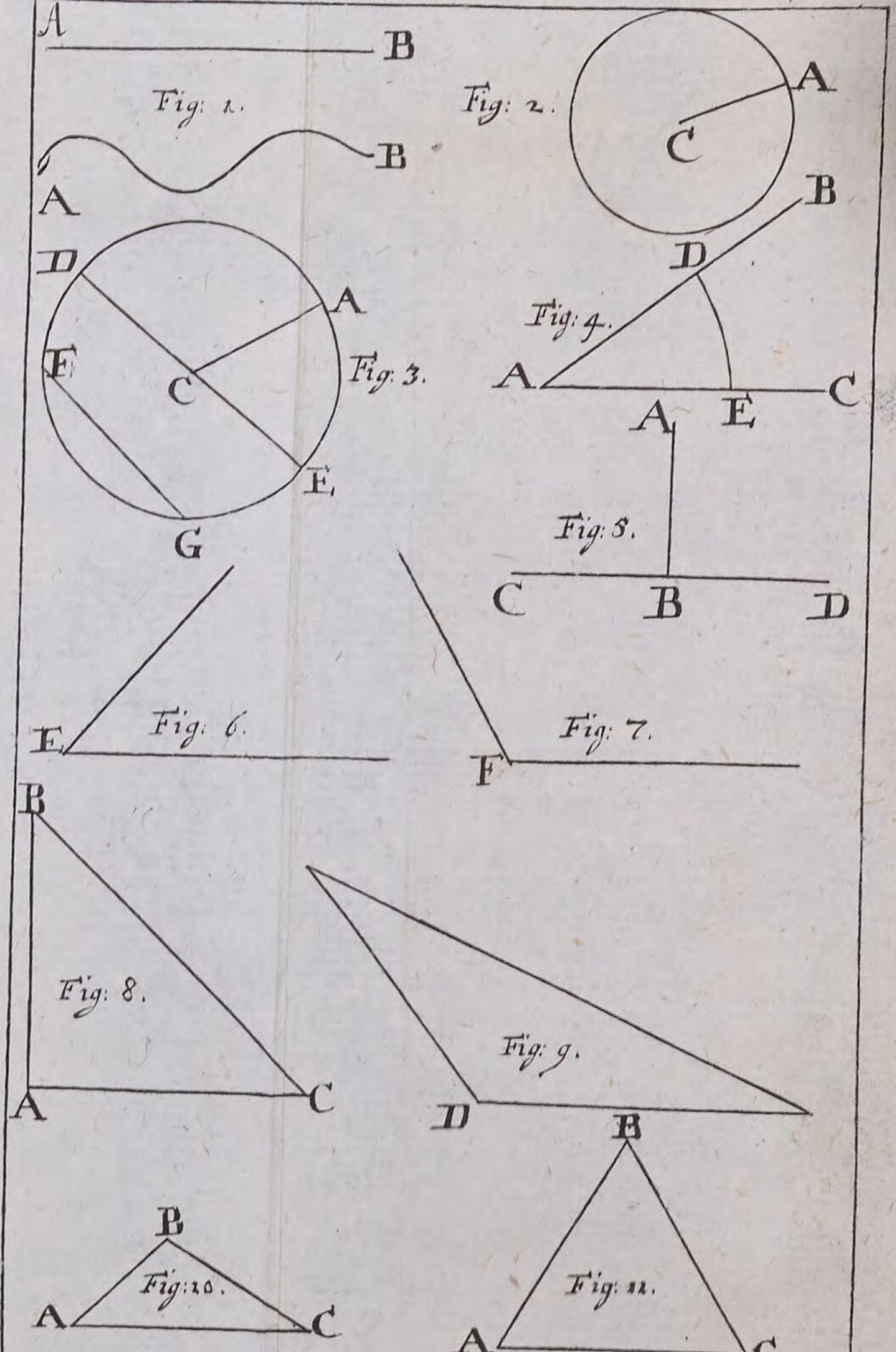
250. Damit man die Cörper aus den Netzen zuſammen leimen kan; ſo läſſet man einige Ränder, indem man ſie ausſchneidet, wie durch die punctirten Linien Fig. 156 angedeutet worden.

ENDE der Geometrie.

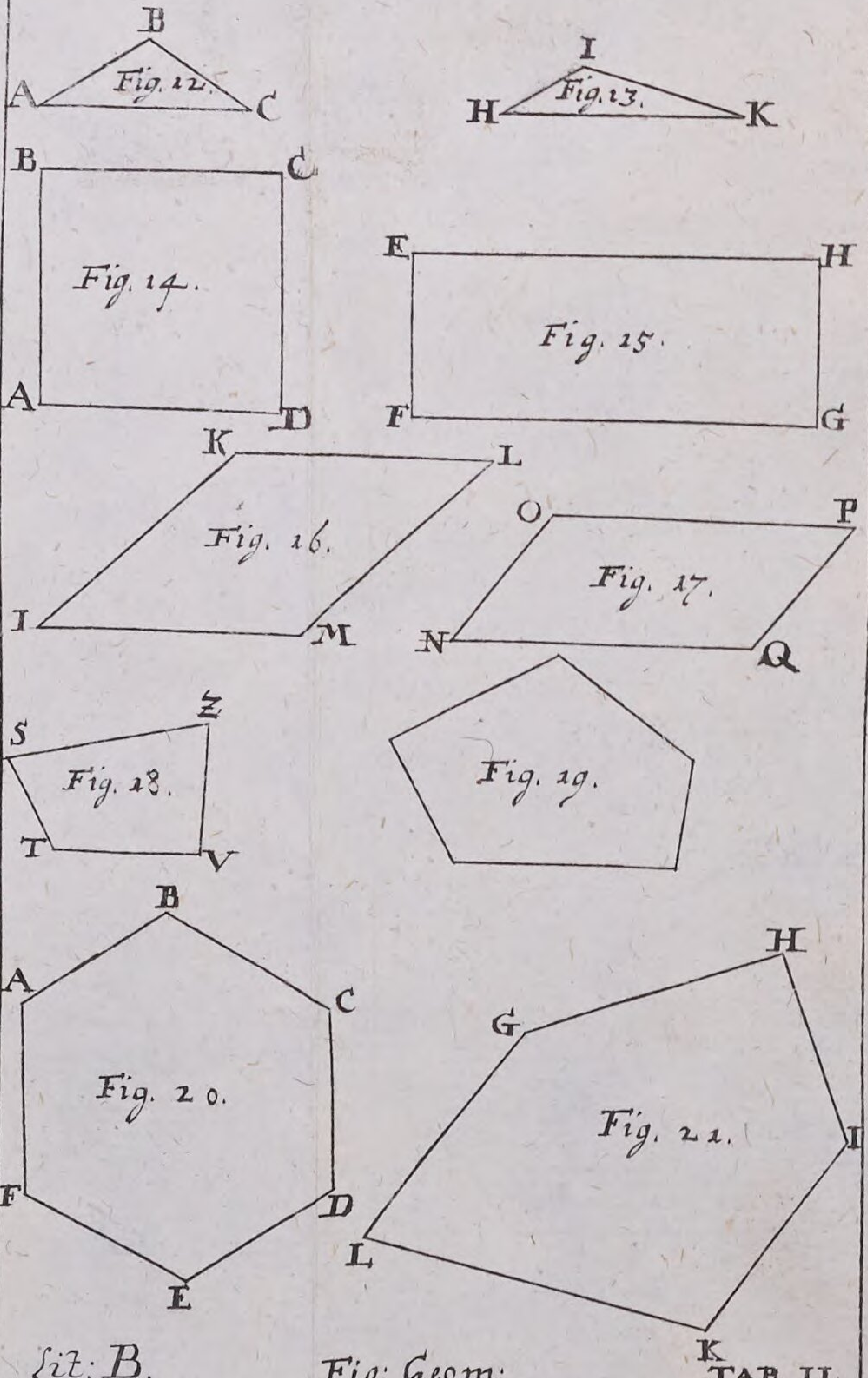
Druck-

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie ſie zu ändern.
131	12	190	188
147	2	Bogen	Sehnen
	3	Sehnen	Bogen
217	27	CBE	CFE



Lit: A. *Figuræ Geom:* TAB. I.



Lit: B. Fig: Geom: TAB. II.

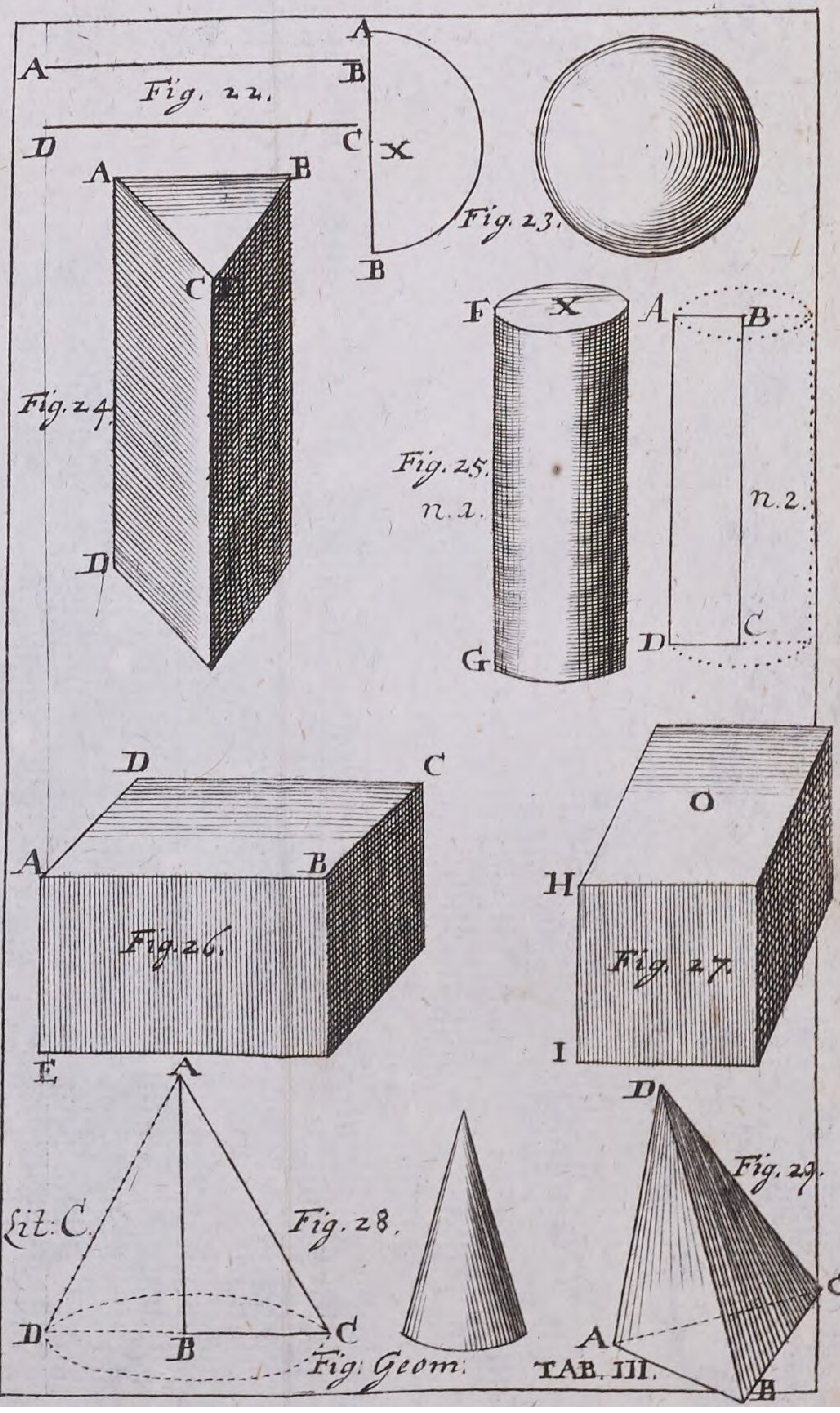


Fig: Geom. TAB. III.

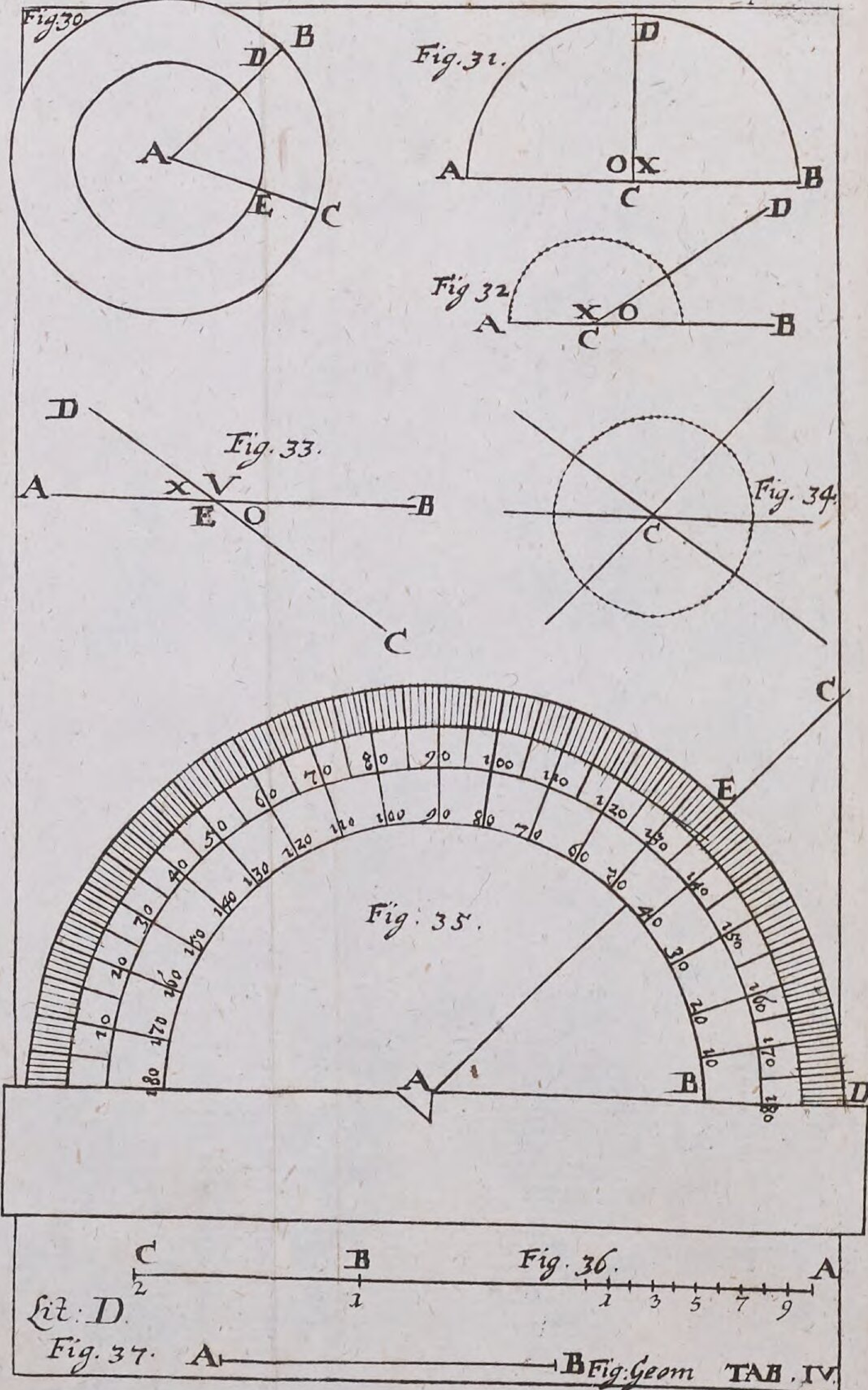


Fig30
A
B
C
D
E
Fig. 31.
A
B
C
D
O X
Fig 32
A
B
C
D
X O
Fig. 33.
A
B
C
D
X V
E O
Fig. 34.
C
Fig: 35.
A
B
C
D
E
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180
Fig. 36.
C
B
A
2
1
1 3 5 7 9
Lit: D.
Fig. 37.
A
B
Fig: Geom
TAB. IV.

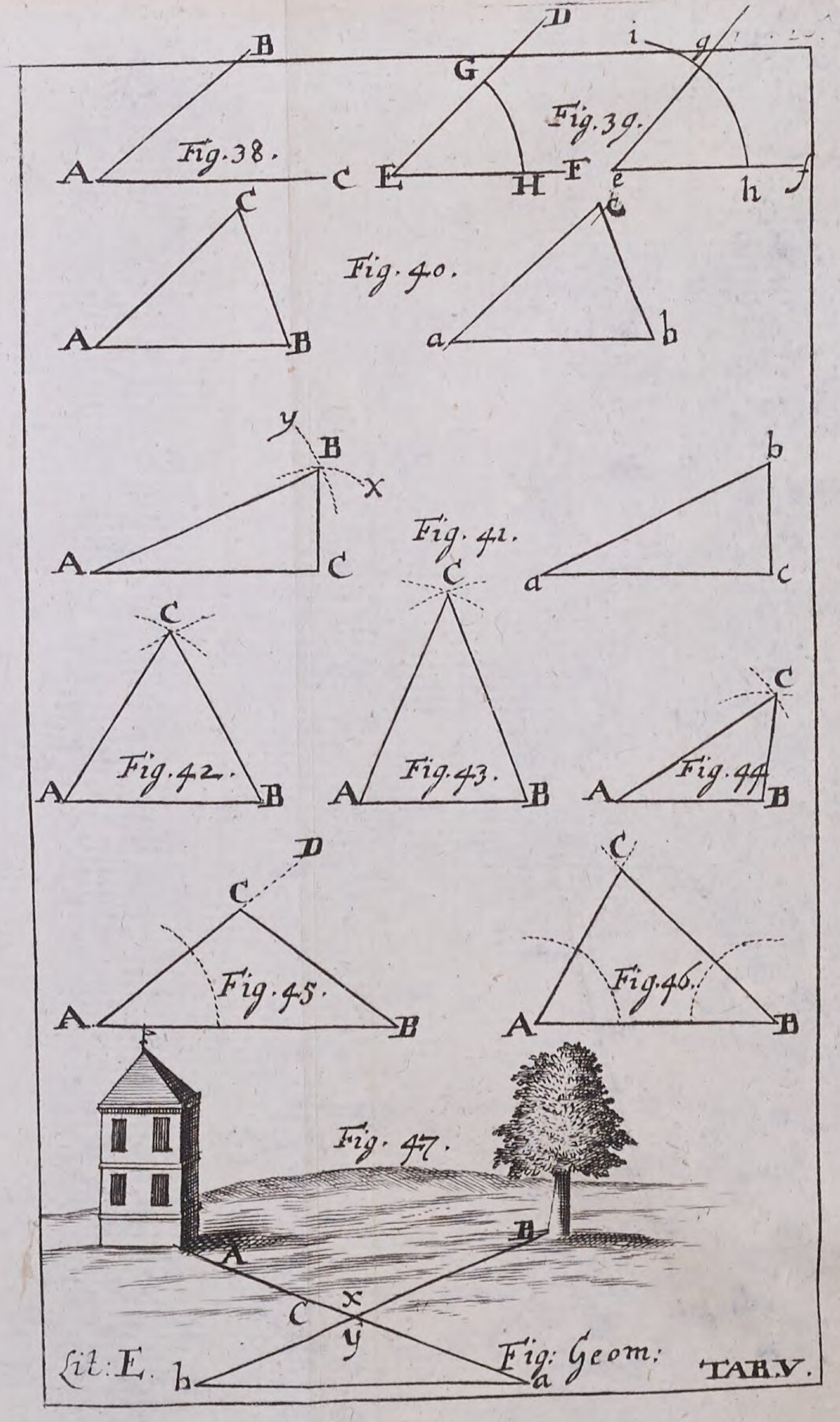
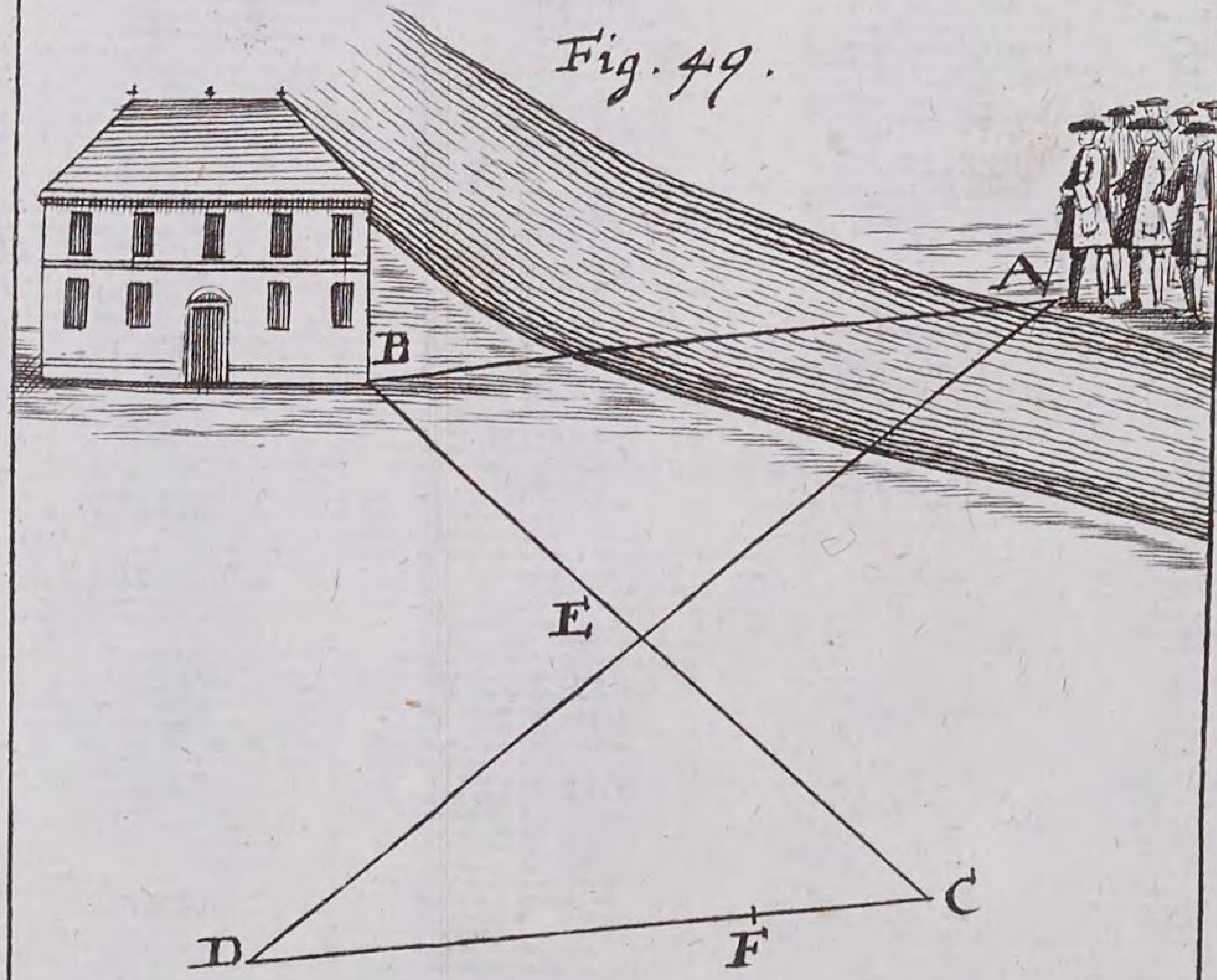


Fig. 38.
A B C
Fig. 39.
D G E H F i g e h f
Fig. 40.
A B C a b c
Fig. 41.
y B x A C b a c
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
A B C x y b a
Lit: E.
Fig: Geom:
TAB. V.

Fig. 49.



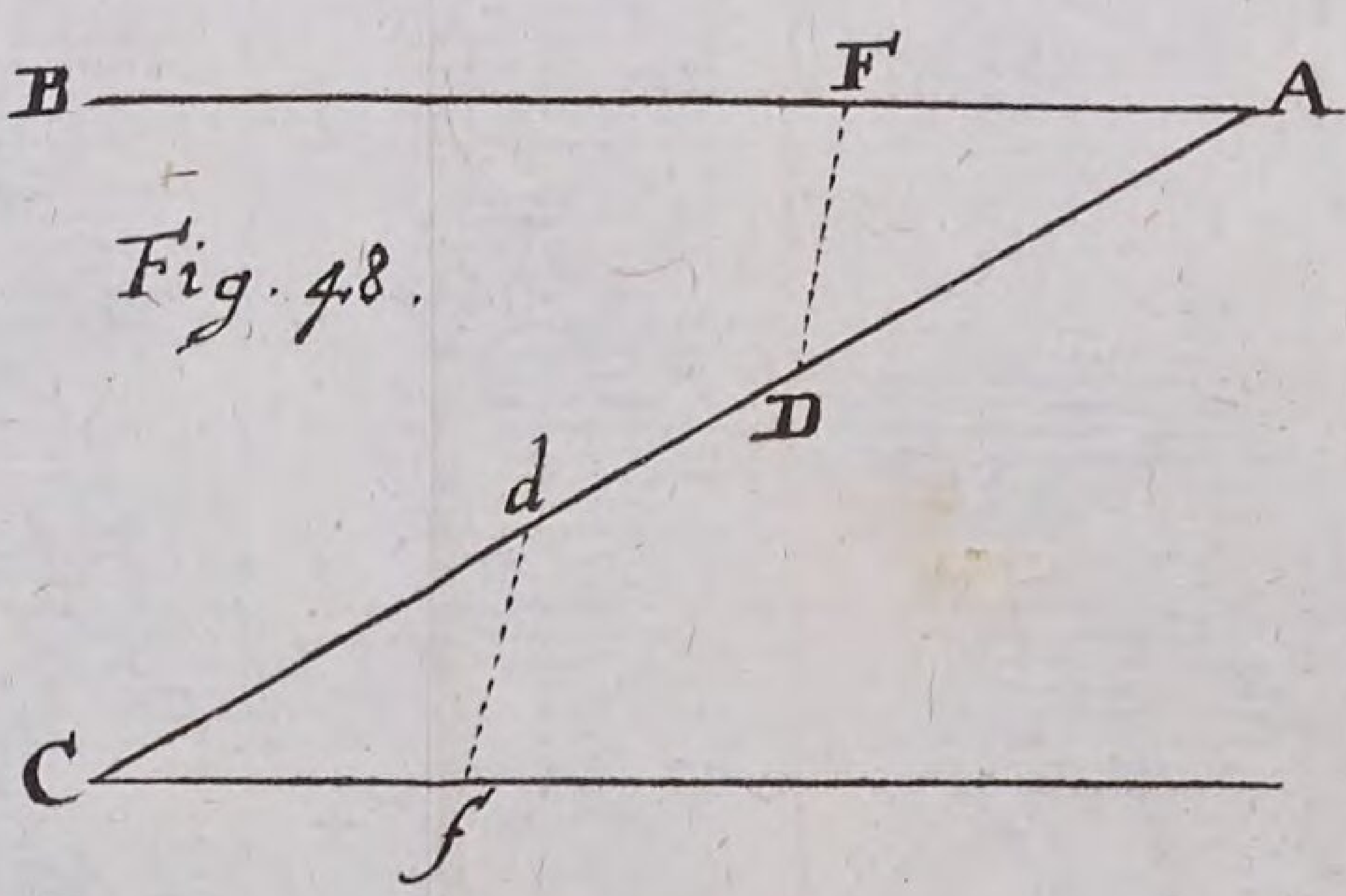
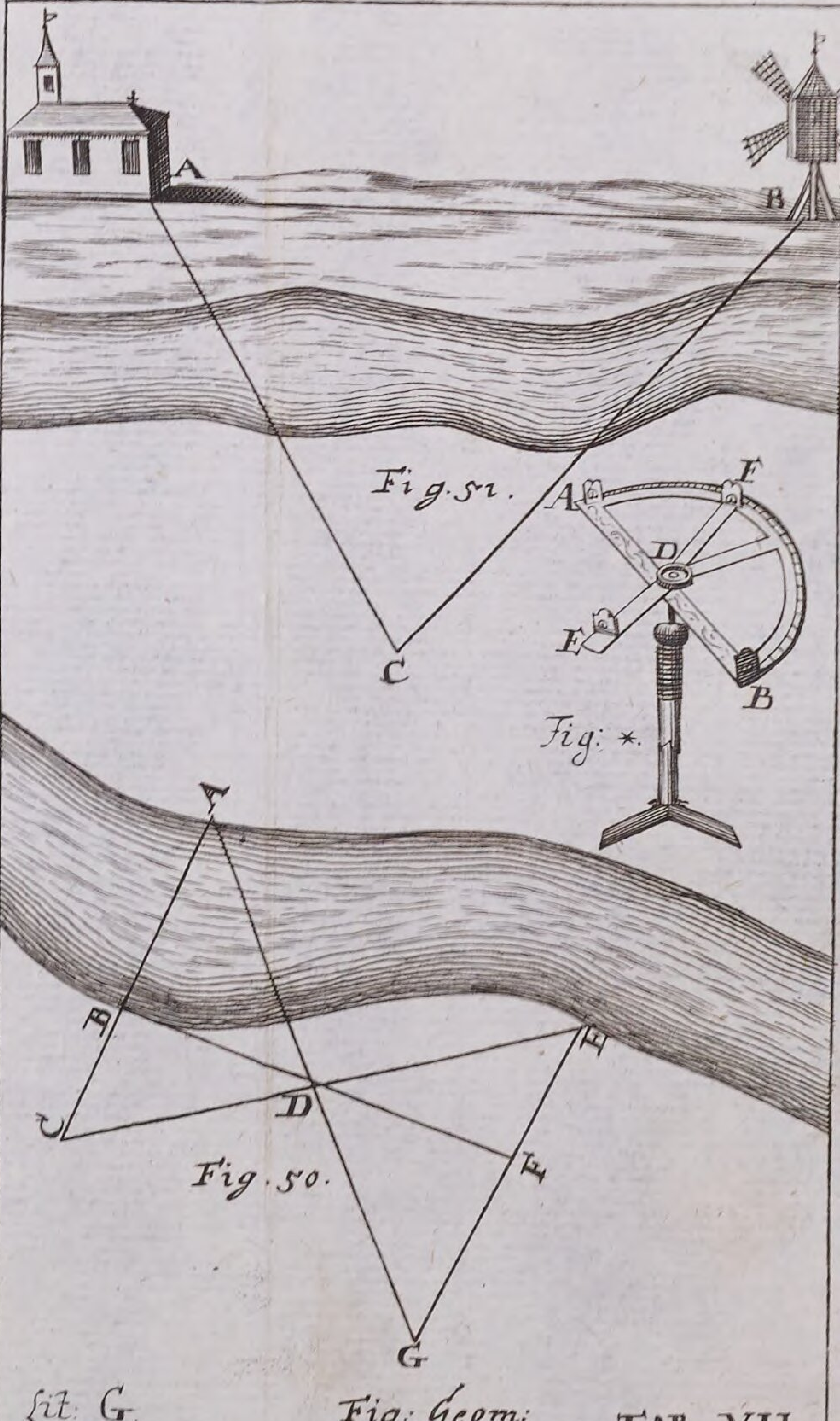
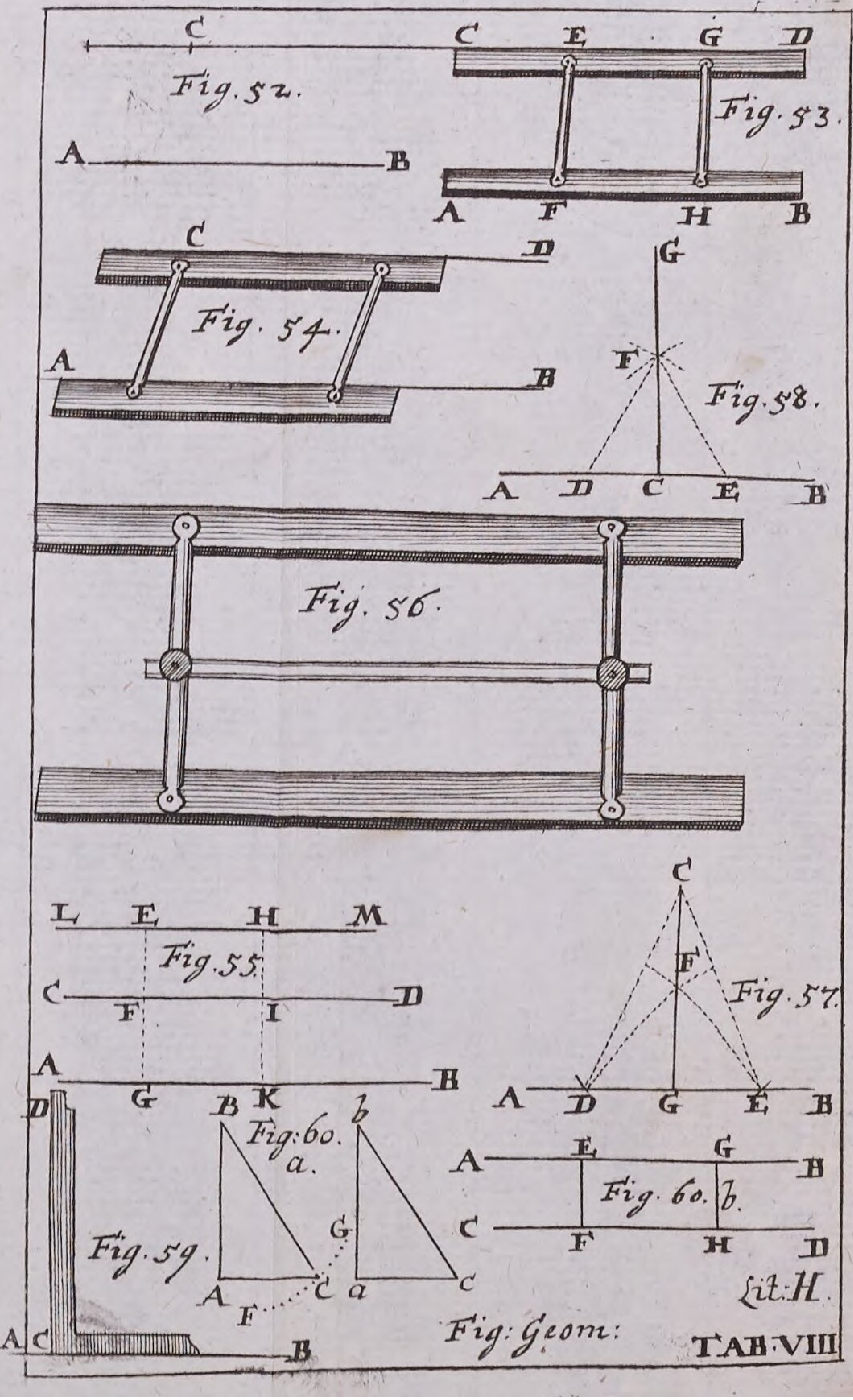


Fig. 48.



Lit: G. Fig: Geom: TAB. VII.



Lit: H.
Fig: Geom:
TAB. VIII

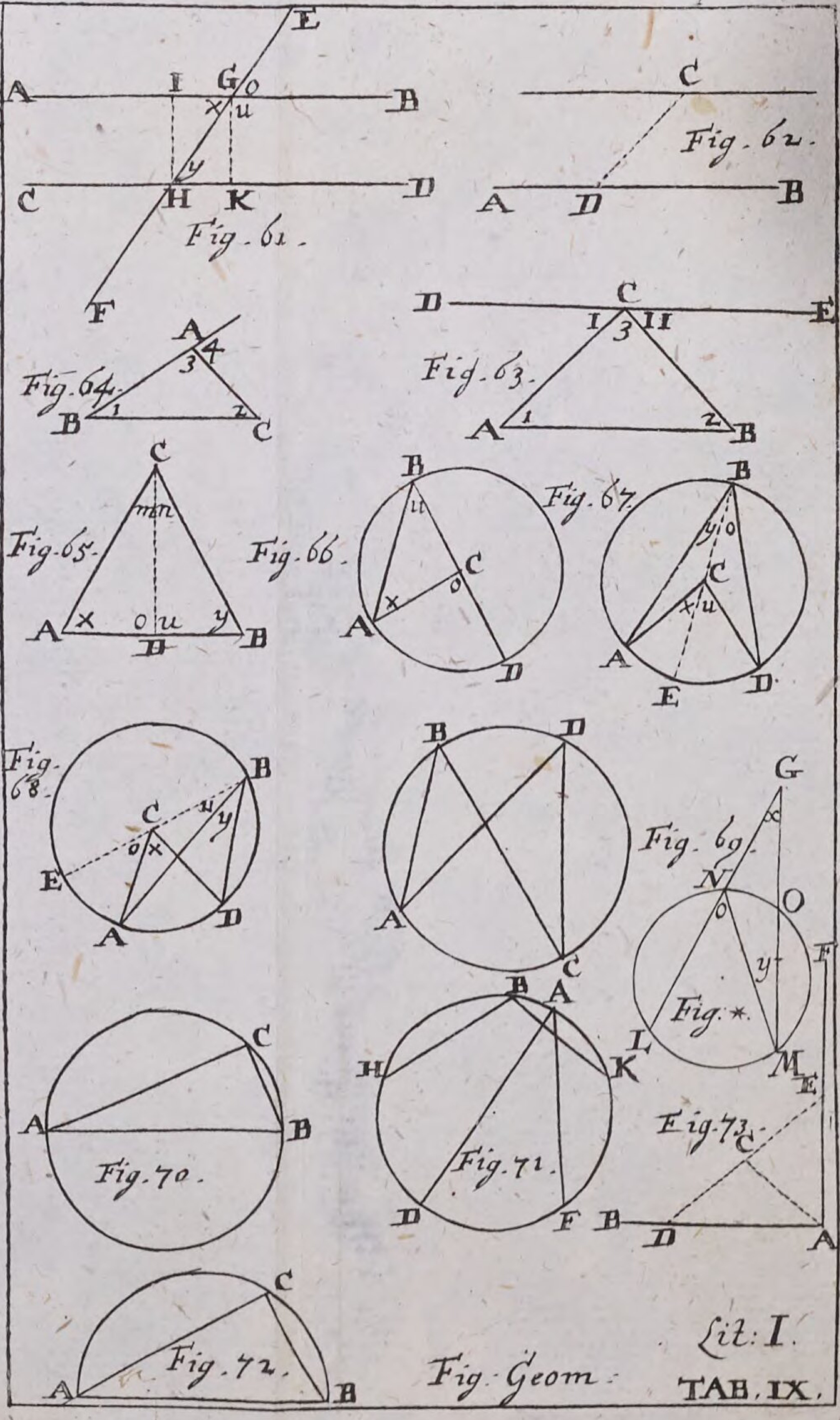
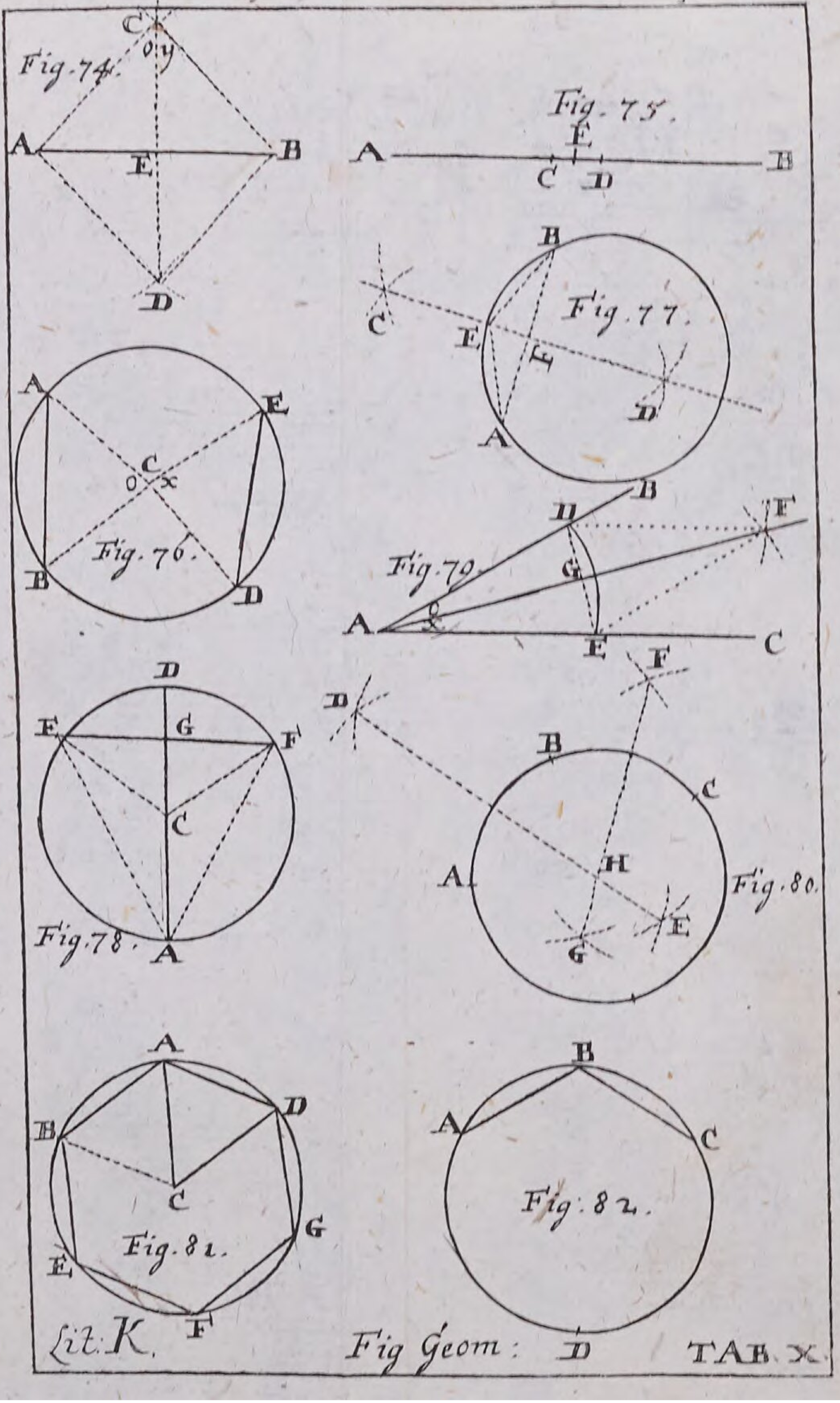


Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. *.
Fig. 70.
Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. Geom.
Lit: I.
TAB. IX.



Lit: K. Fig Geom: TAB. X.

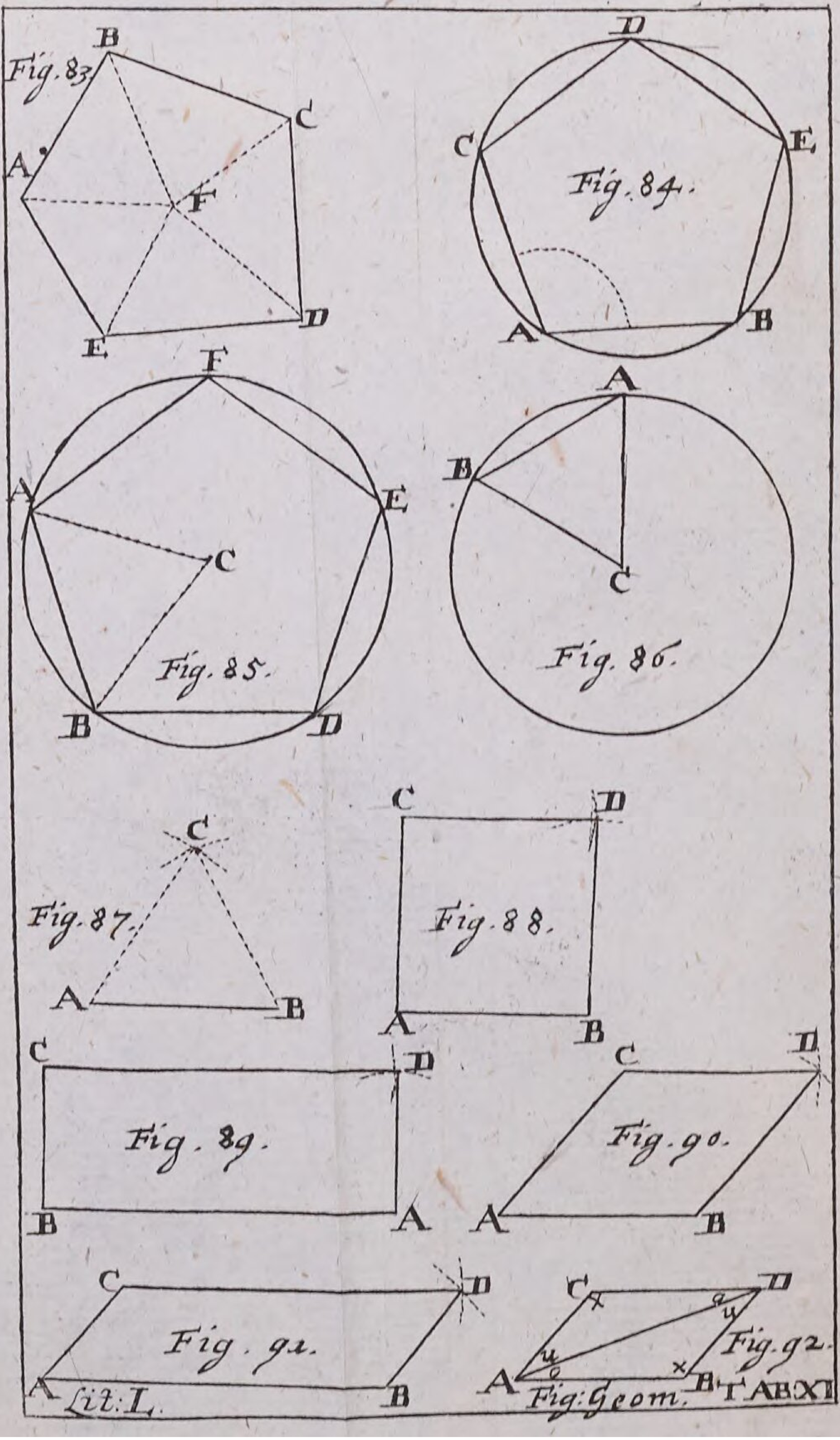


Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
Fig. 92.
Lit: L.
Fig: Geom.
TAB: XI

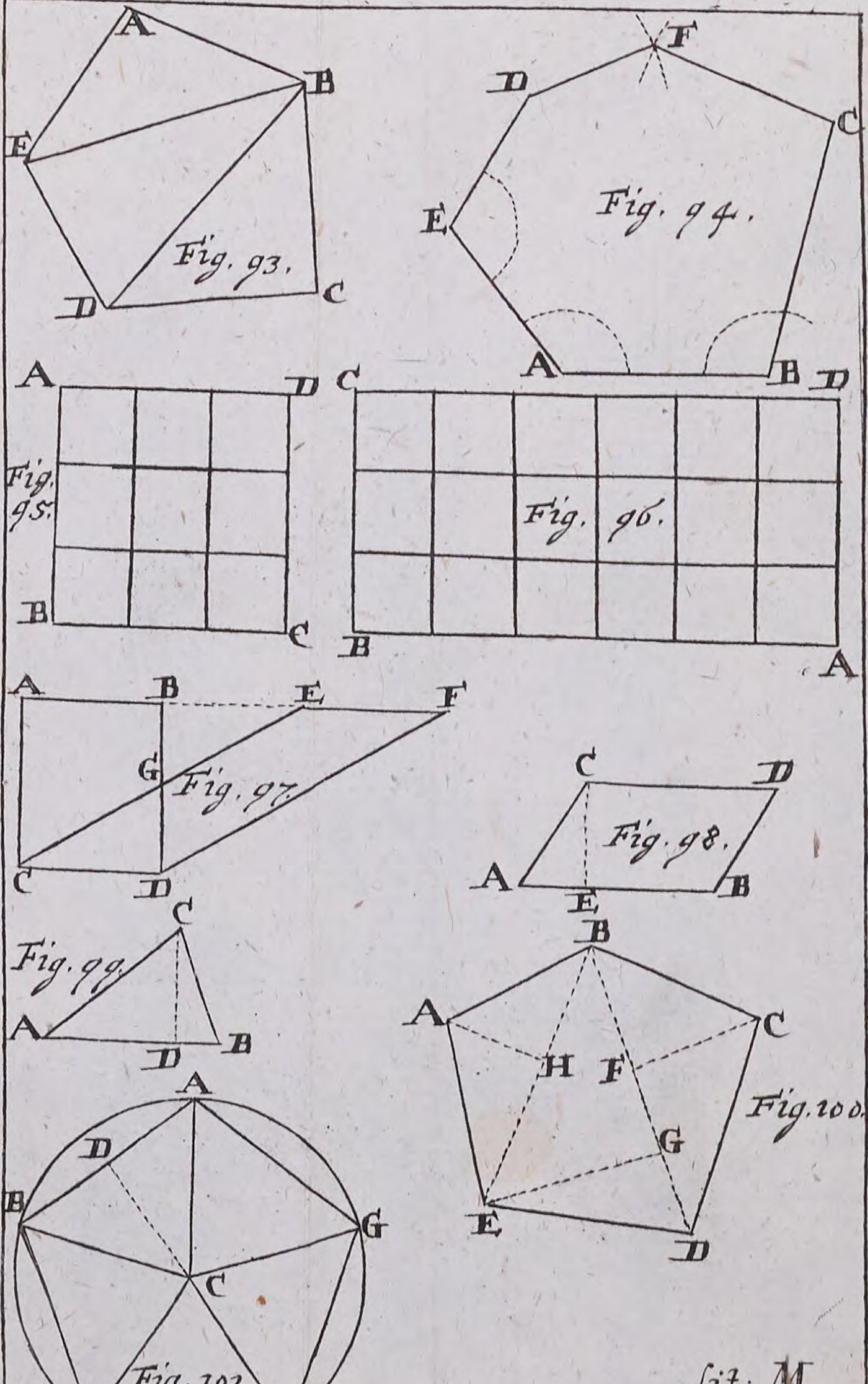


Fig: Geom. TAB. XII.

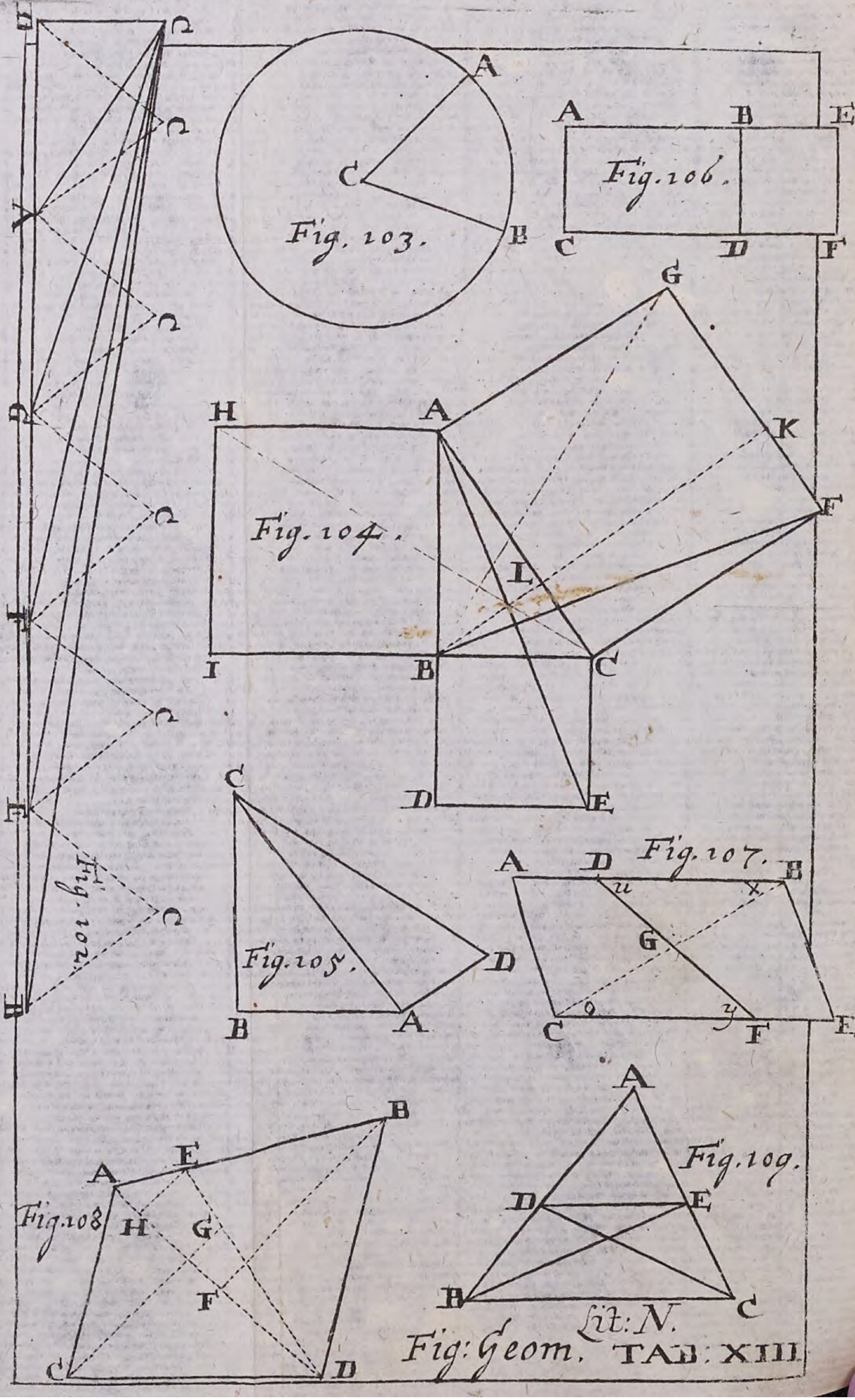


Fig. 102.
Fig. 103.
Fig. 104.
Fig. 105.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 108
Fig. 109.
Lit: N.
Fig: Geom. TAB: XIII

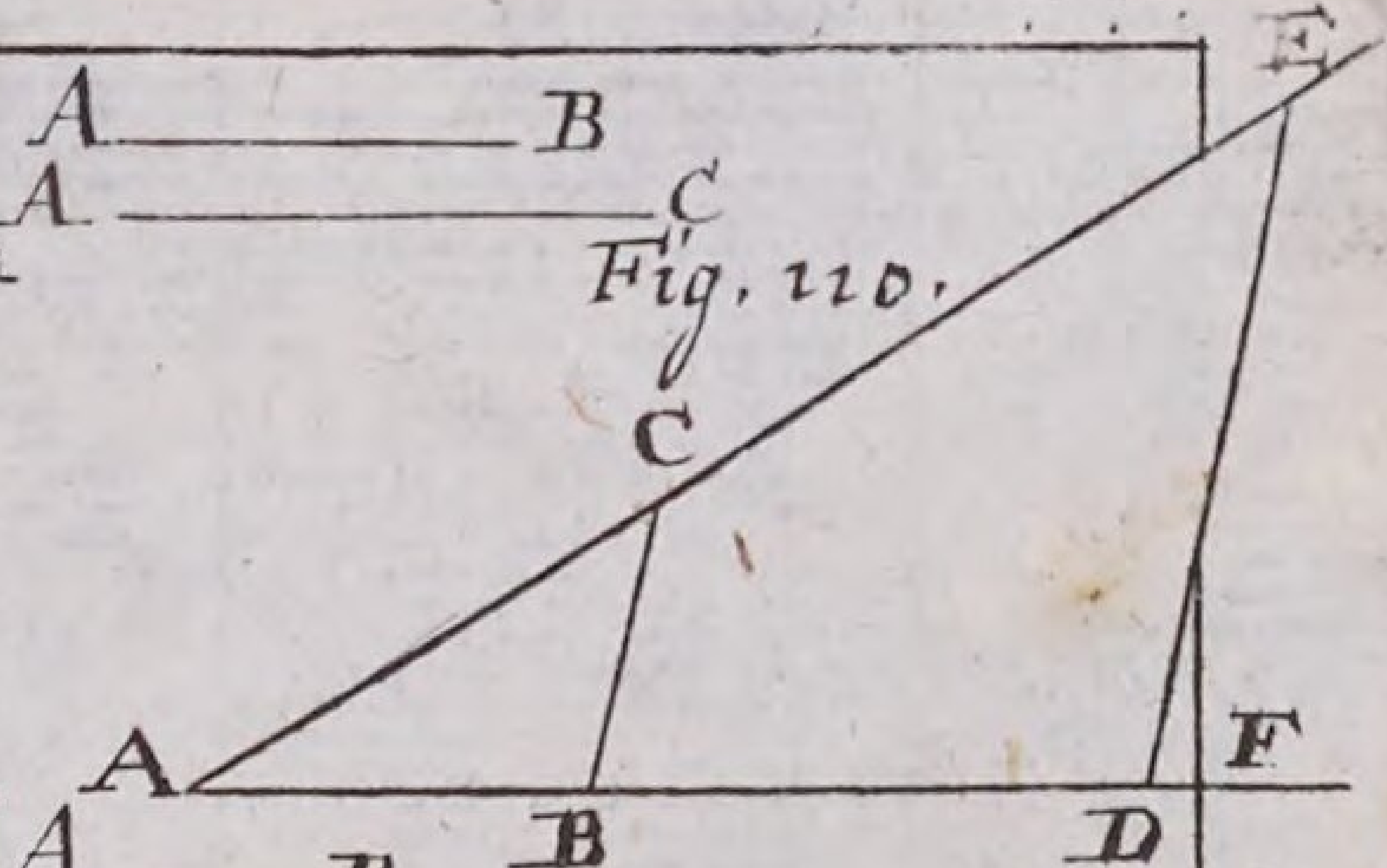


Fig. 110.

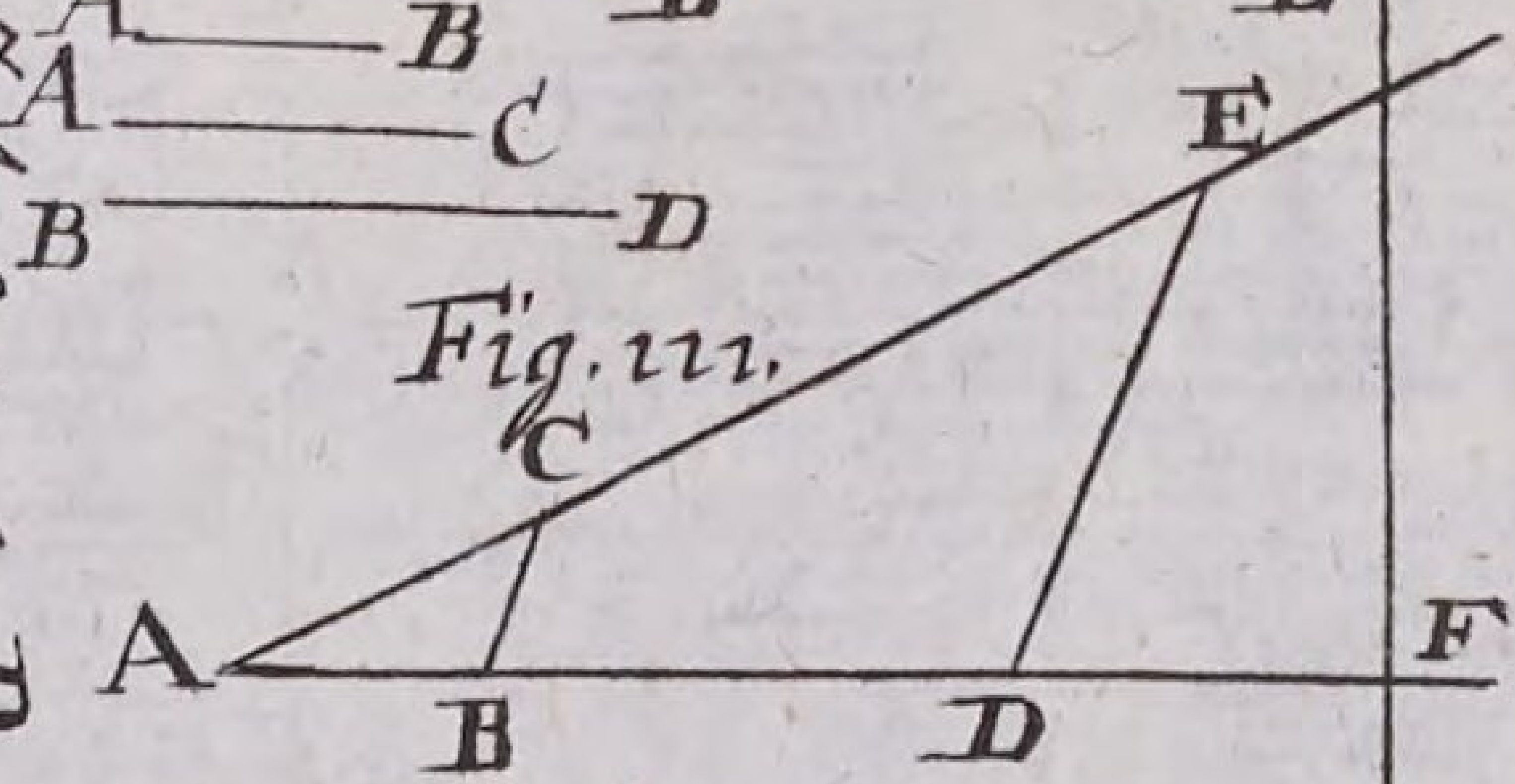


Fig. 111.

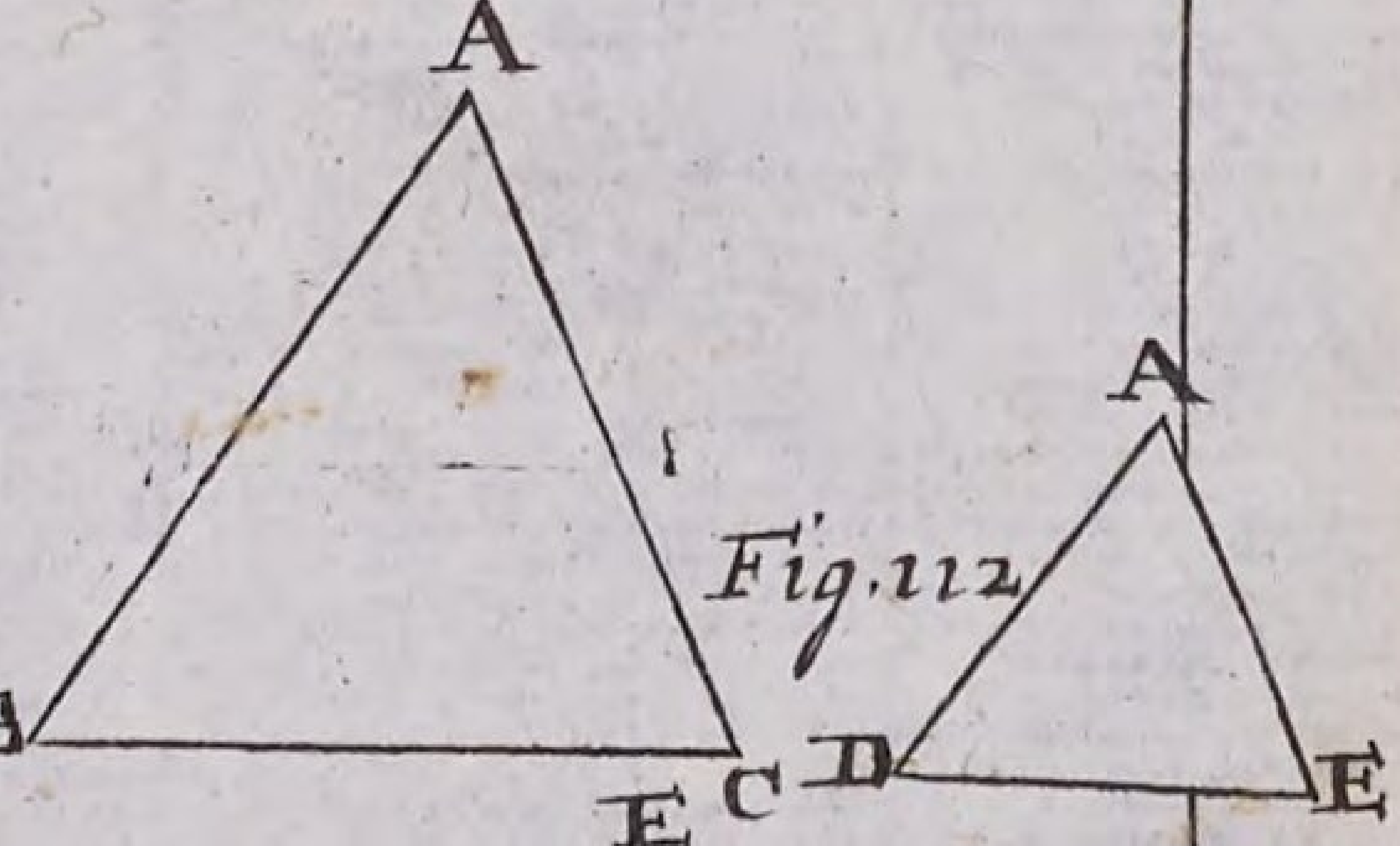


Fig. 112

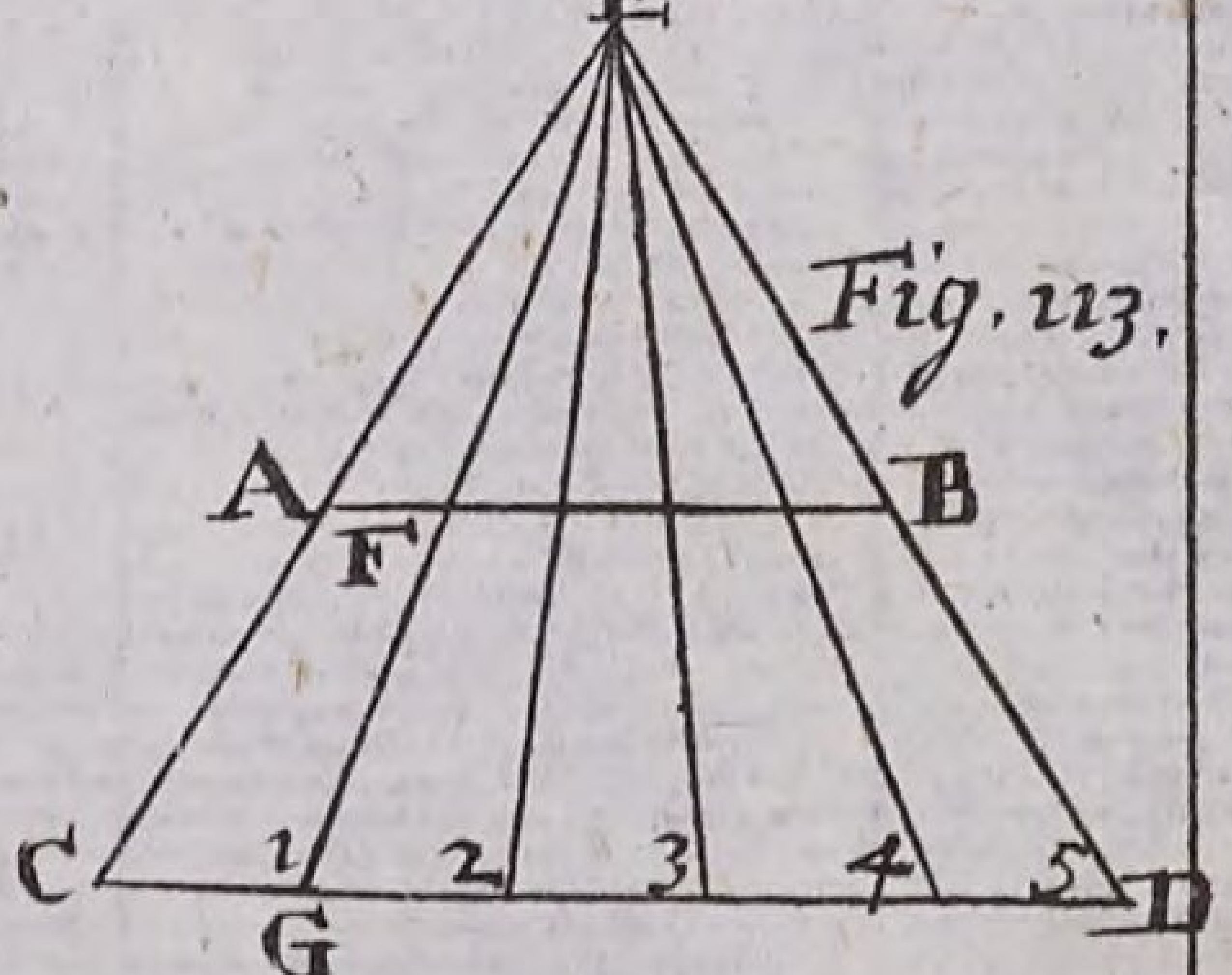


Fig. 113.

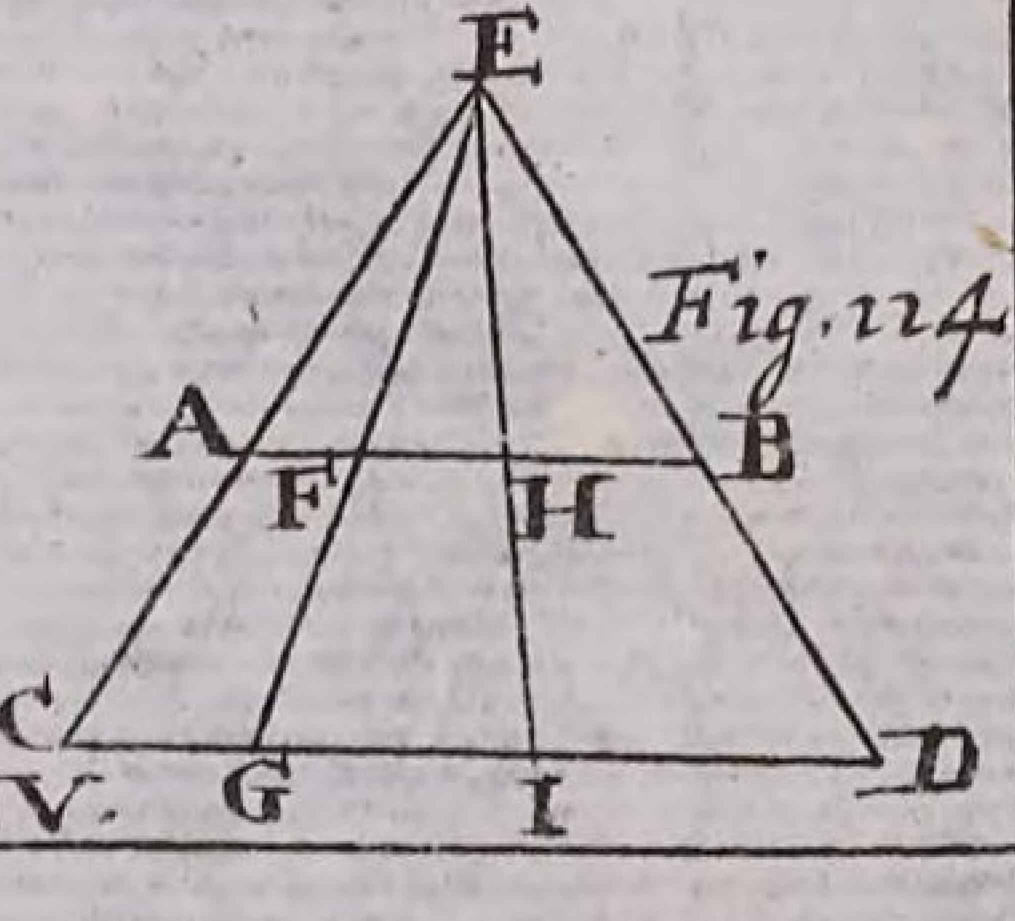


Fig. 114

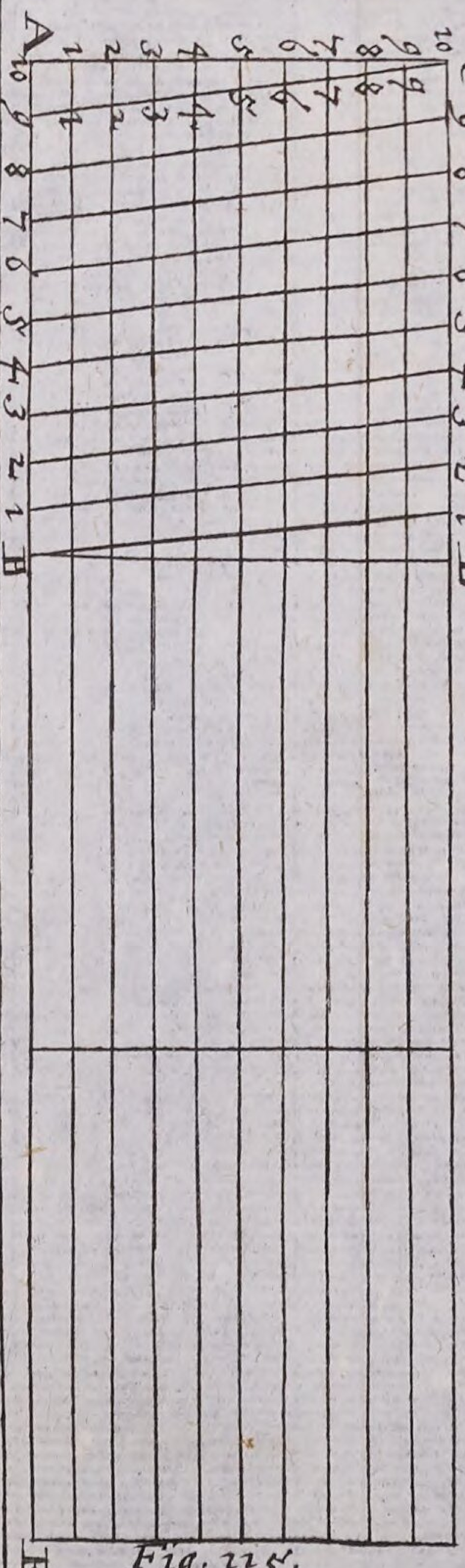
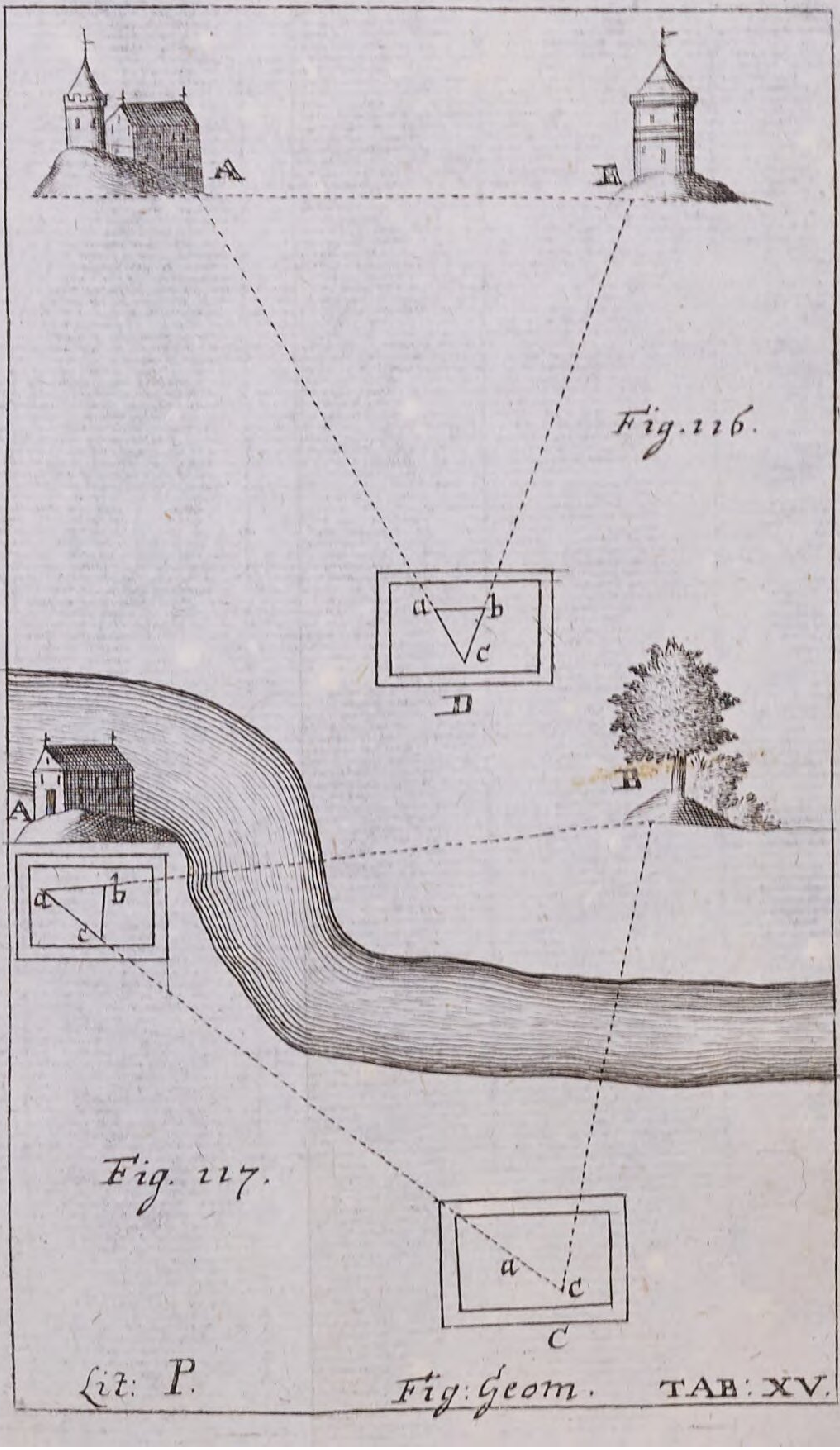
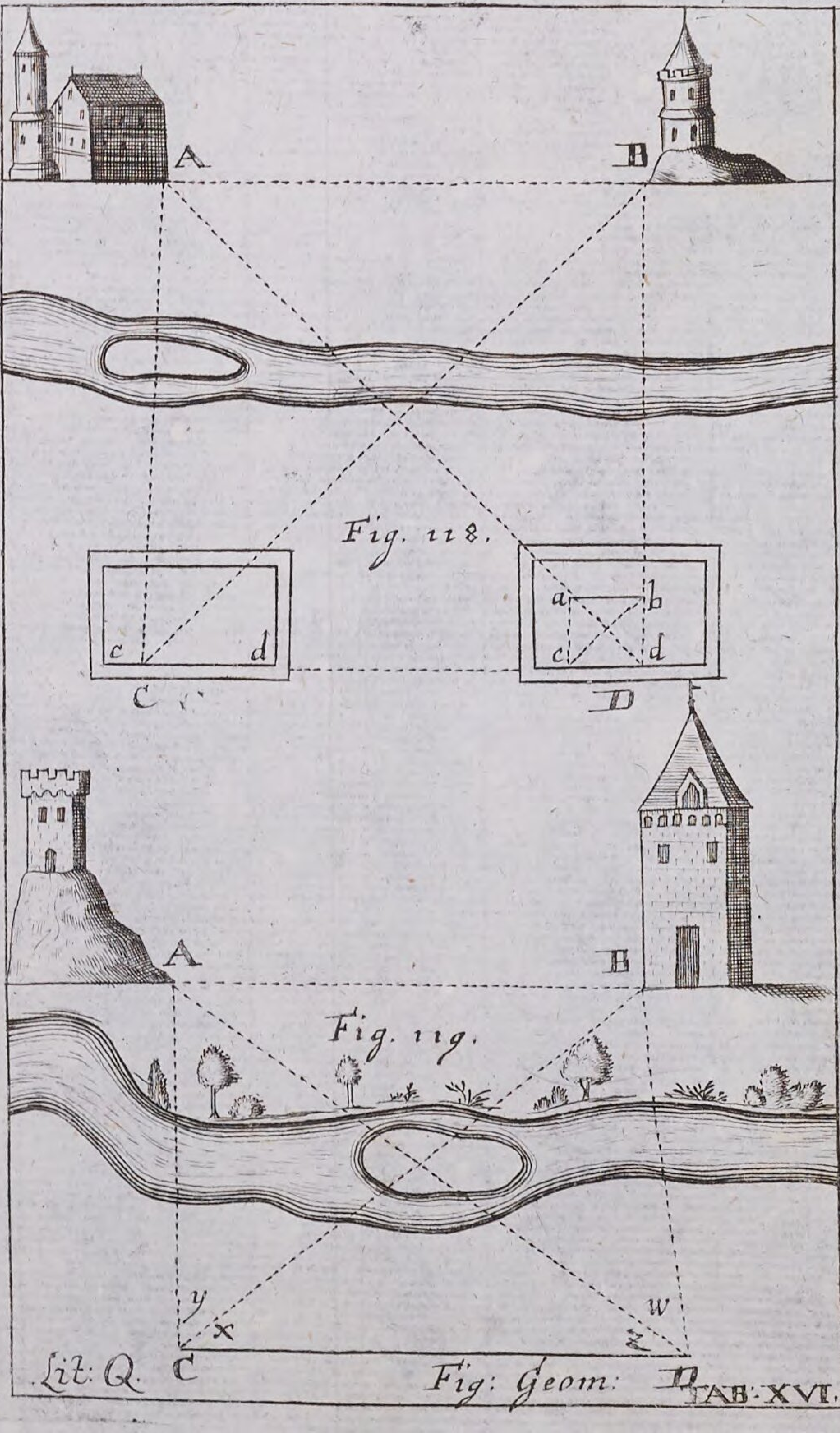


Fig. 115.

Lit:O. Fig: Geom. TAB: XIV.


A
B
Fig. 116.
a
b
c
D
A
B
a
b
c
Fig. 117.
a
c
C
Lit: P.
Fig: Geom.
TAB: XV.


A
B
Fig. 118.
a
b
c
d
c
d
C
D
A
B
Fig. 119.
y
x
w
z
C
D
Lit: Q.
Fig: Geom:
TAB. XVI.

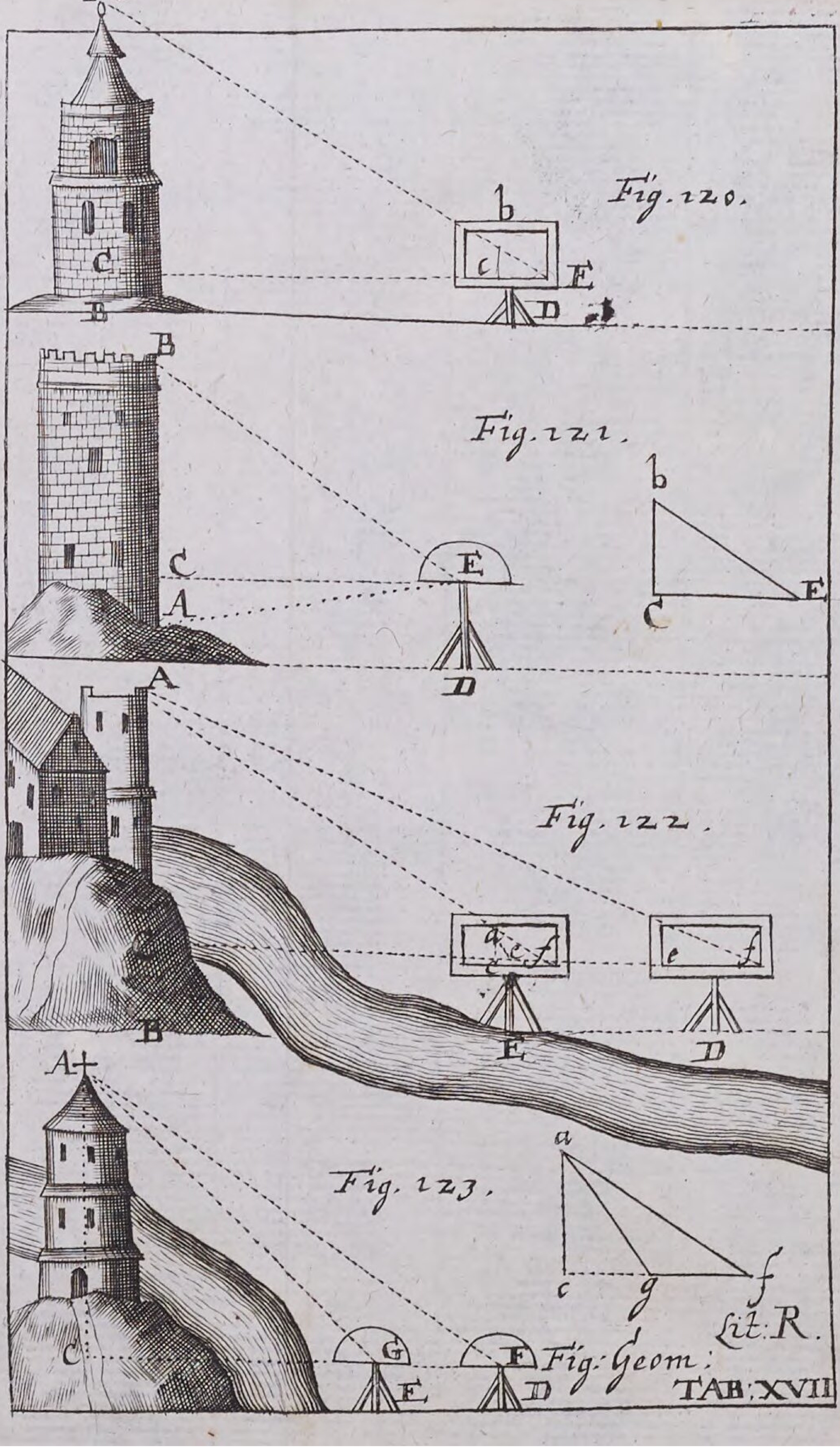


Fig. 120.
Fig. 121.
Fig. 122.
Fig. 123.
Fig: Geom:
Lit: R.
TAB: XVII

Fig. 124.

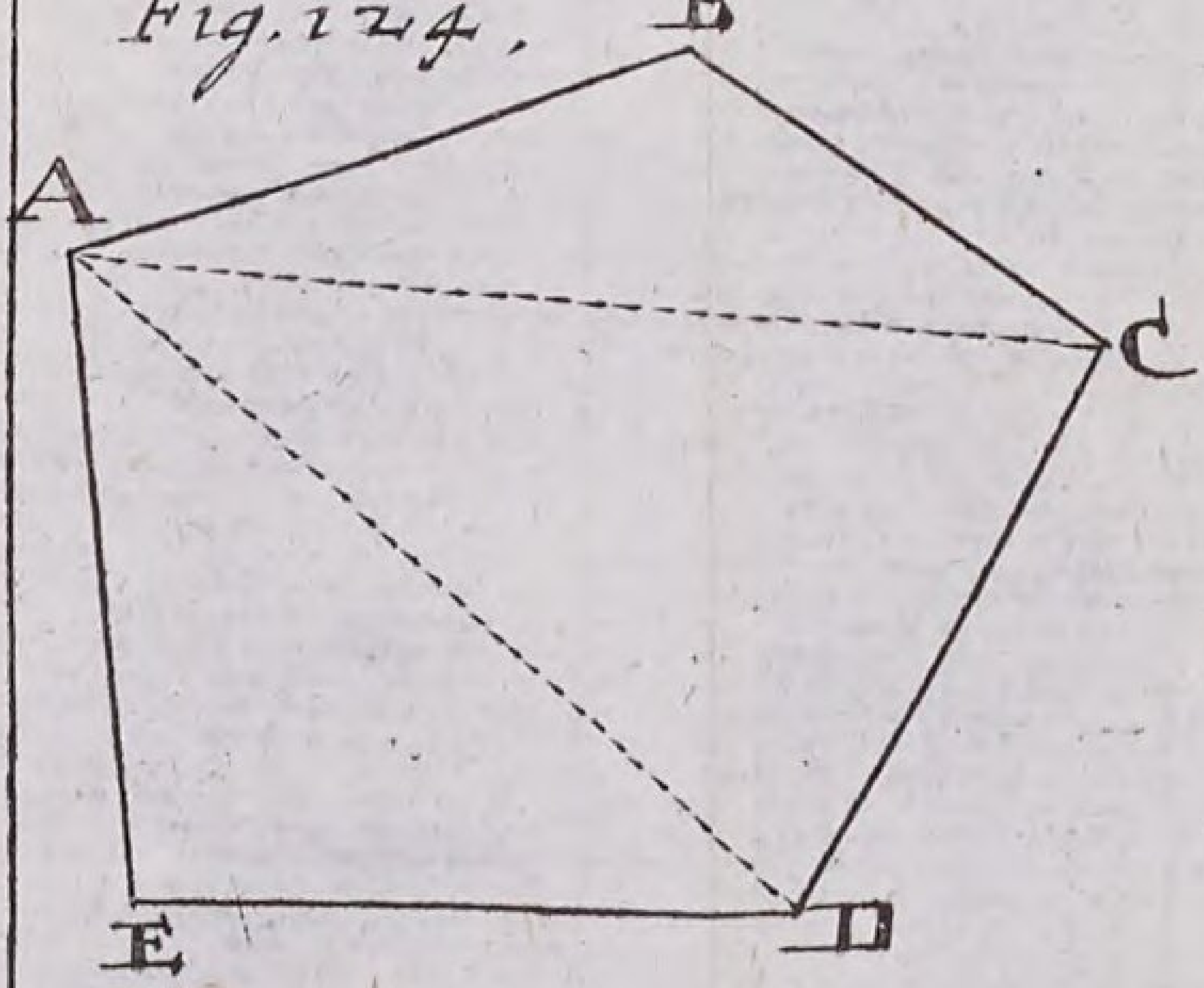
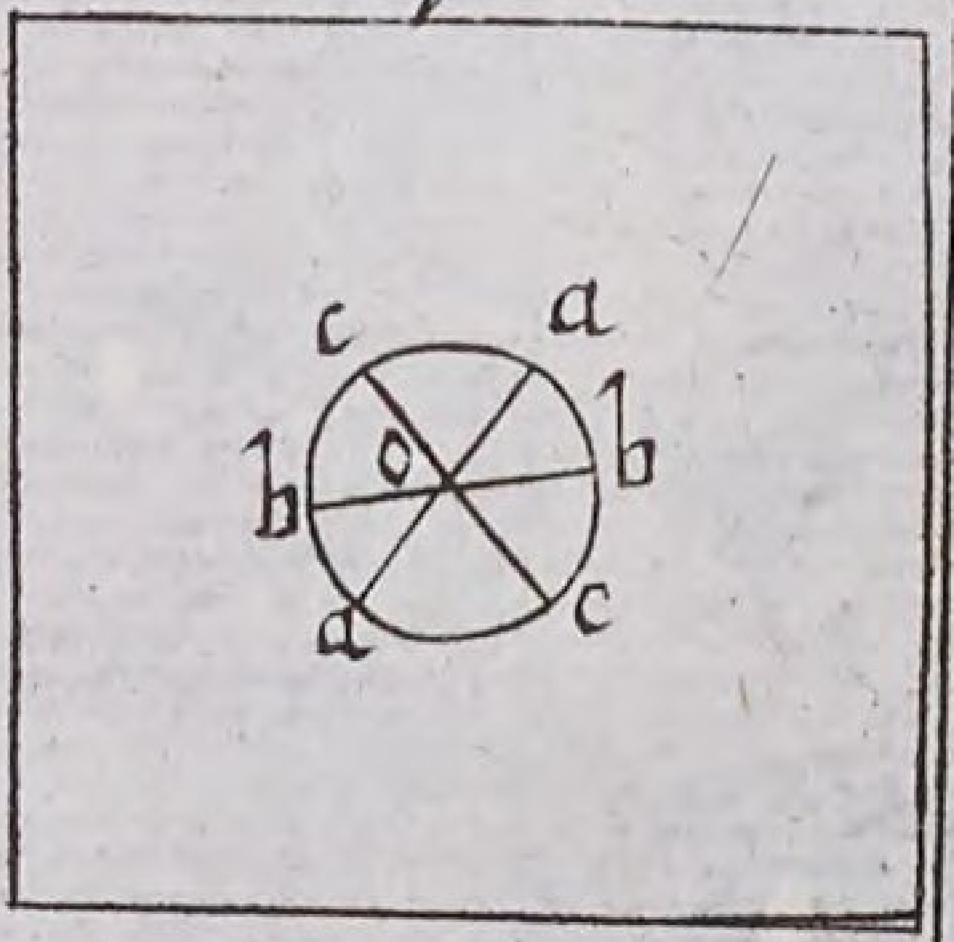


Fig. 126.



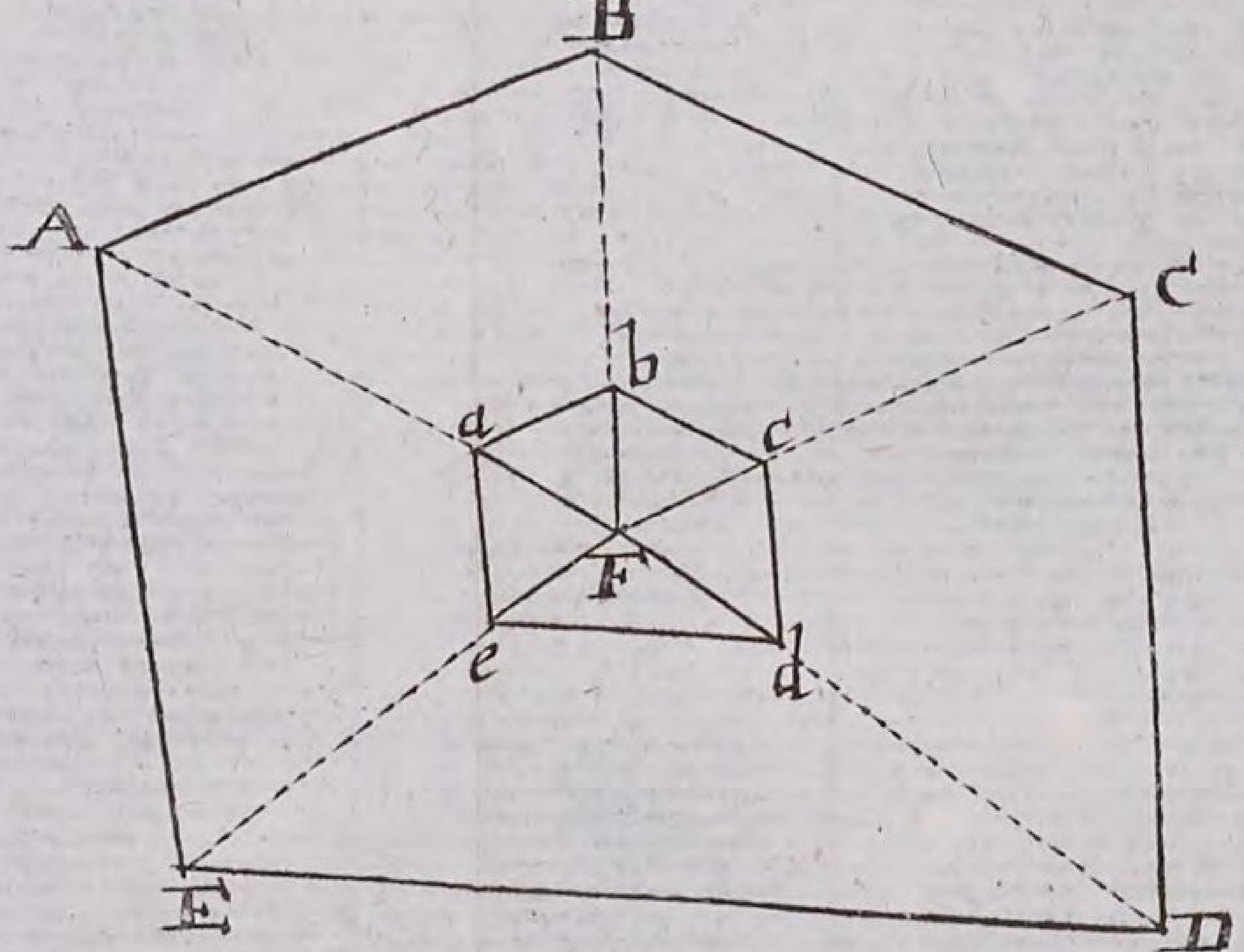
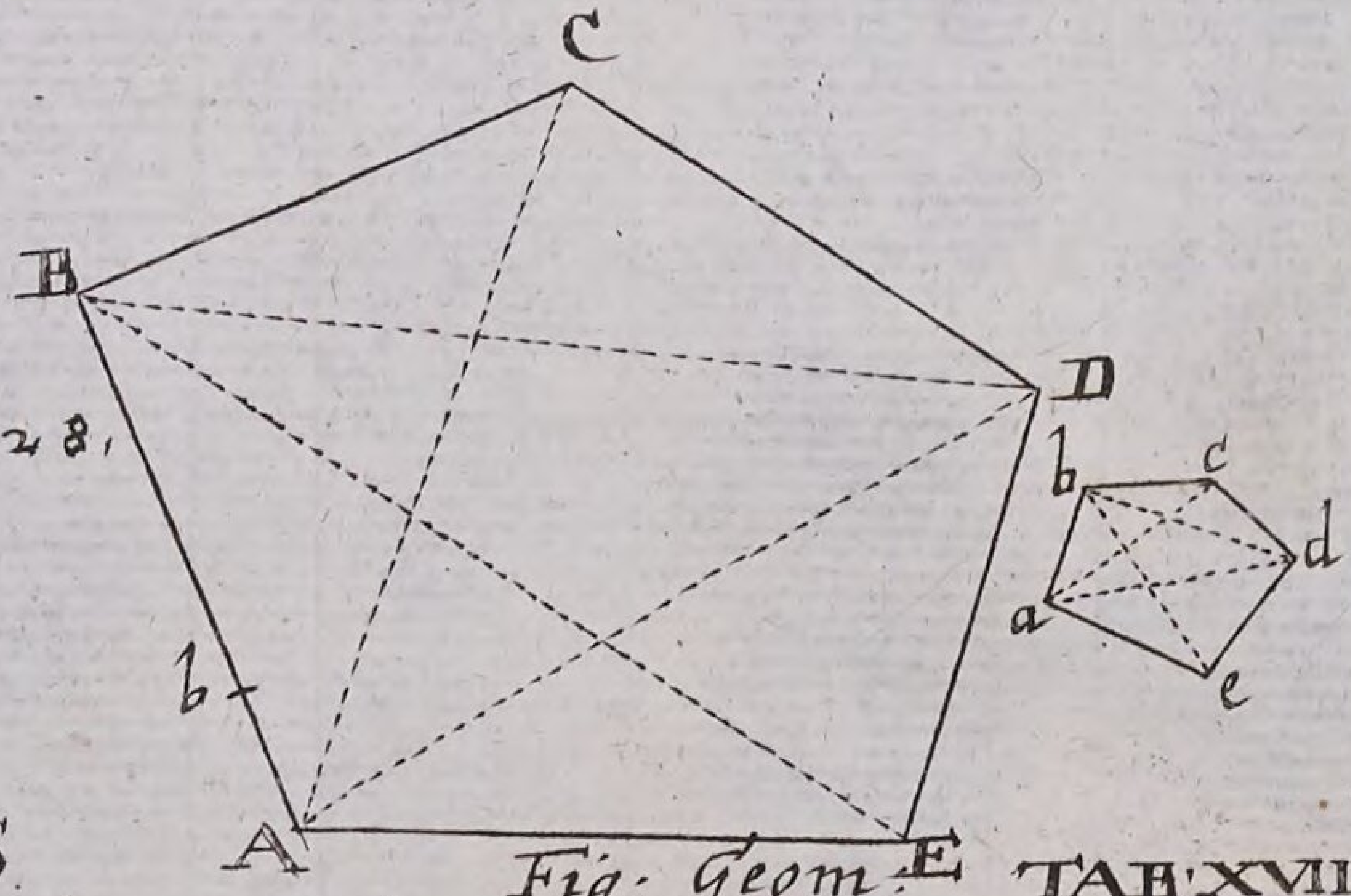


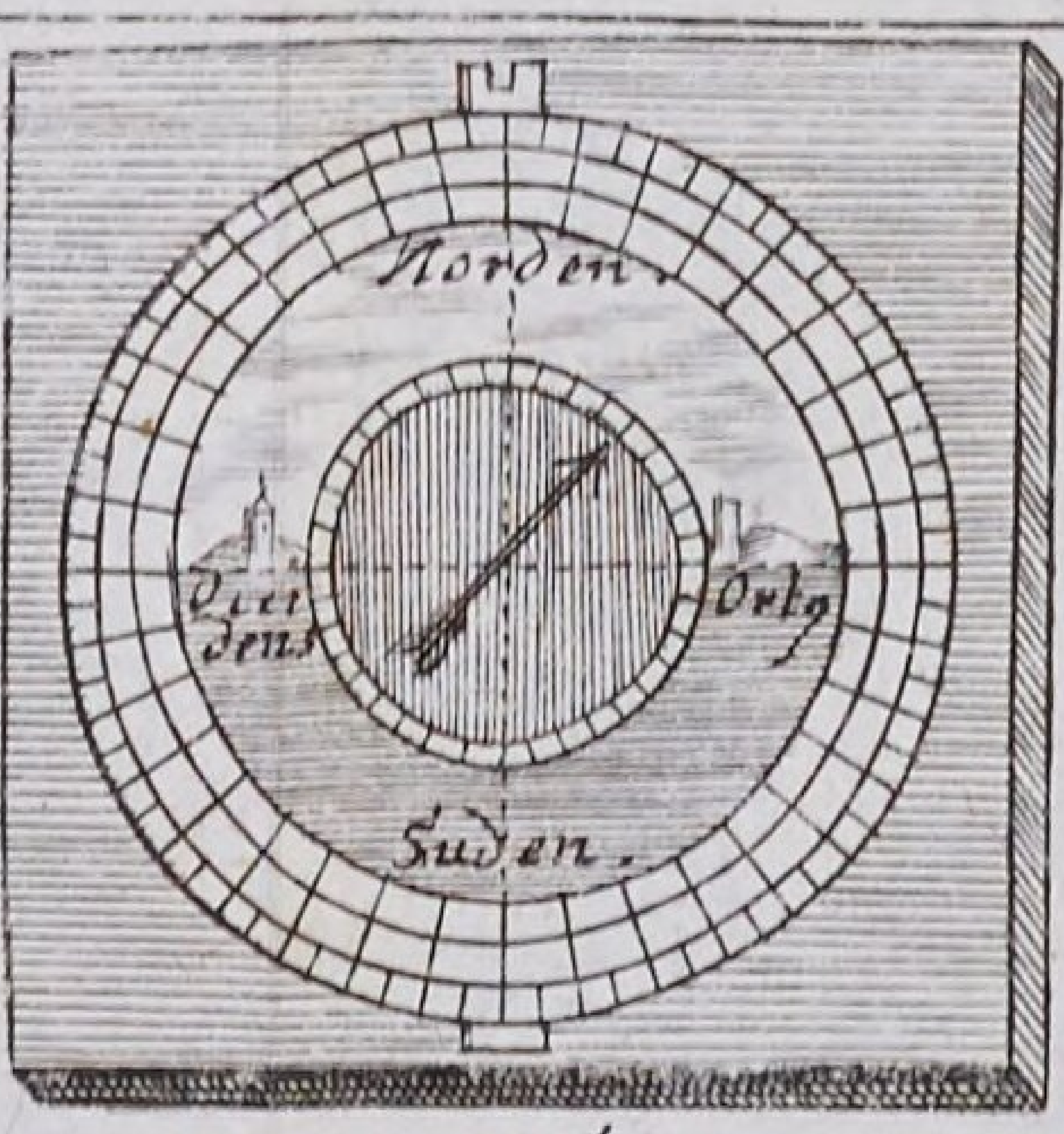
Fig. 125.

Fig. 128.



Lit: S.

Fig: Geom: TAB: XVIII



Bouſſole.

Fig. 127.

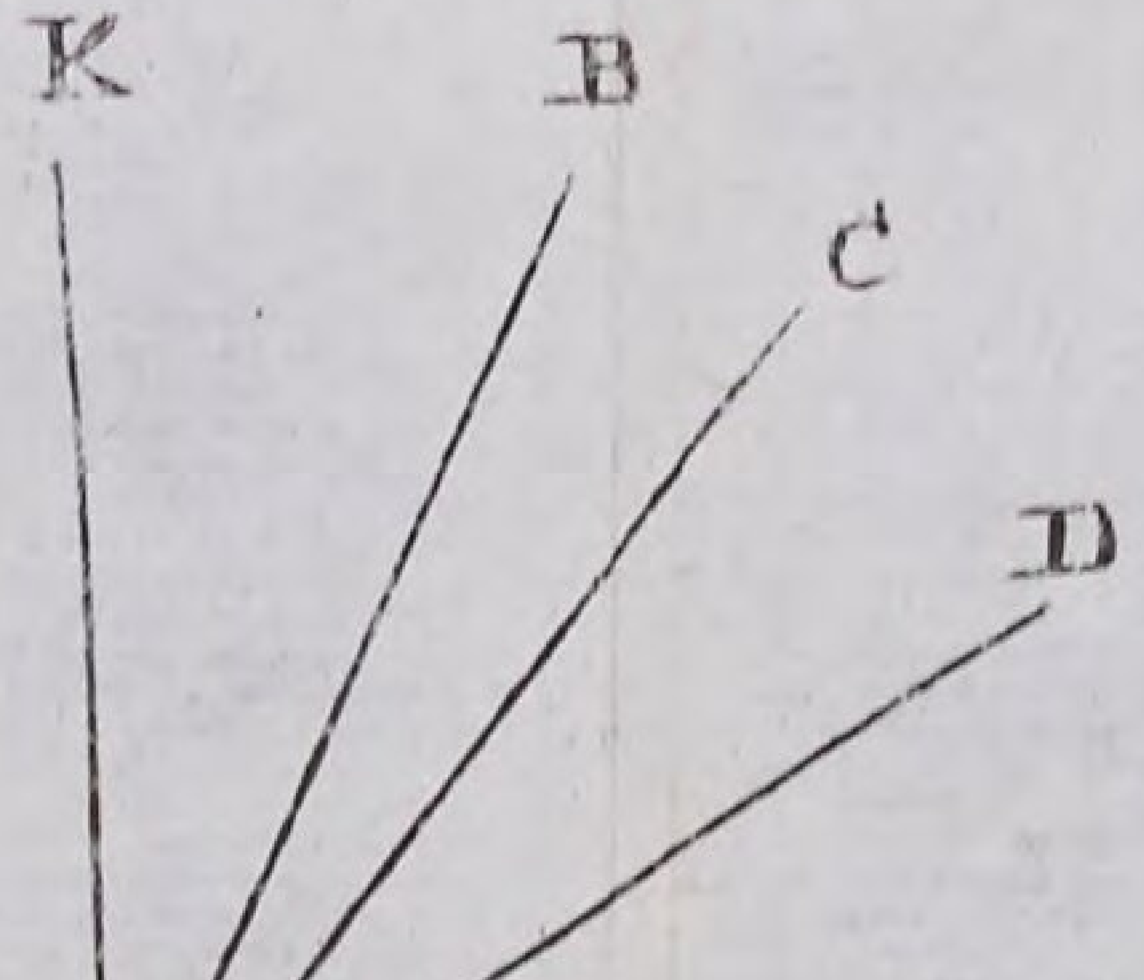


Fig. 129.

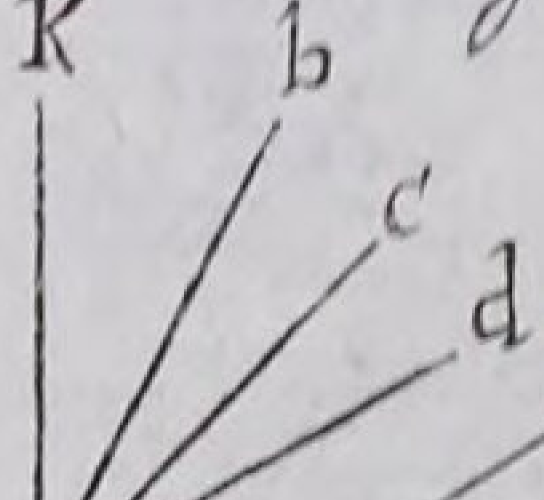


Fig: *.

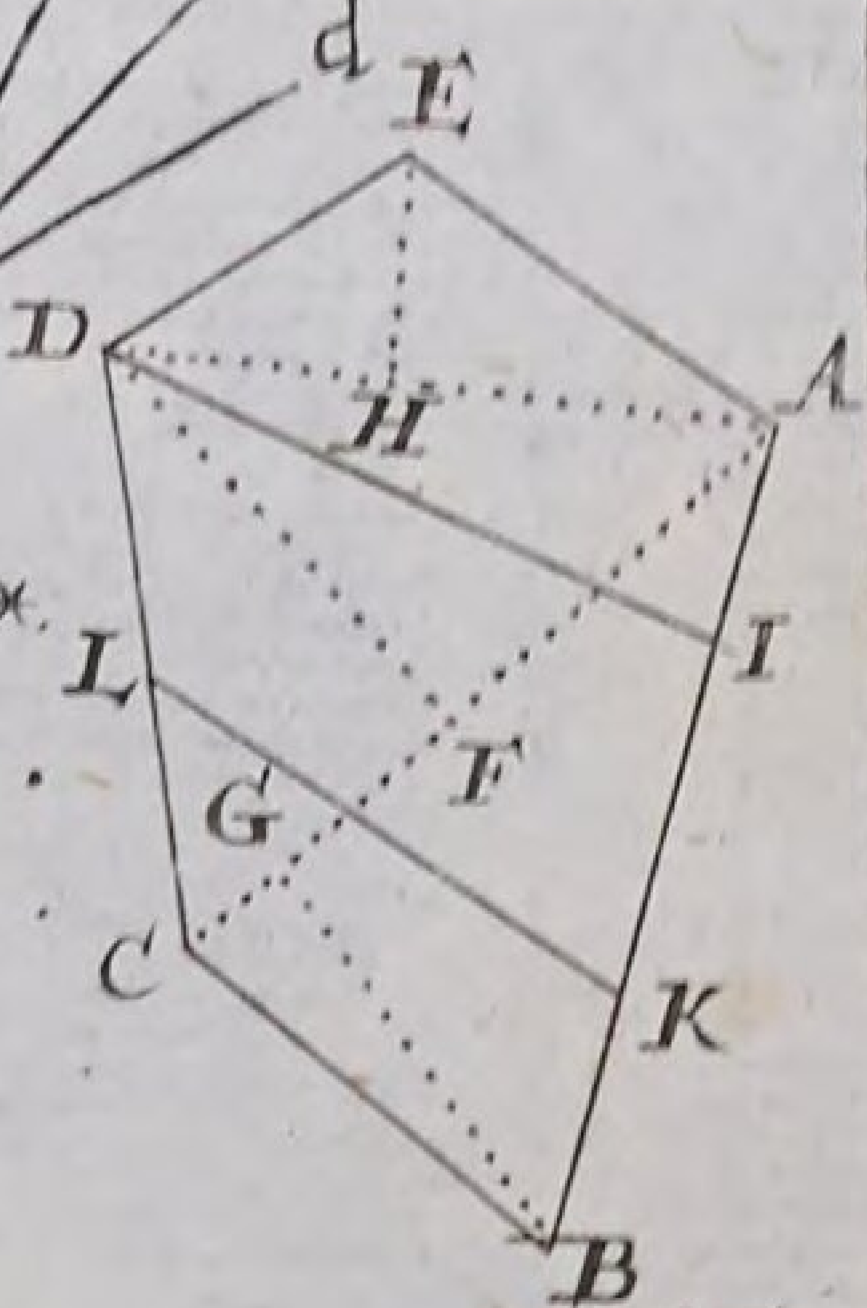
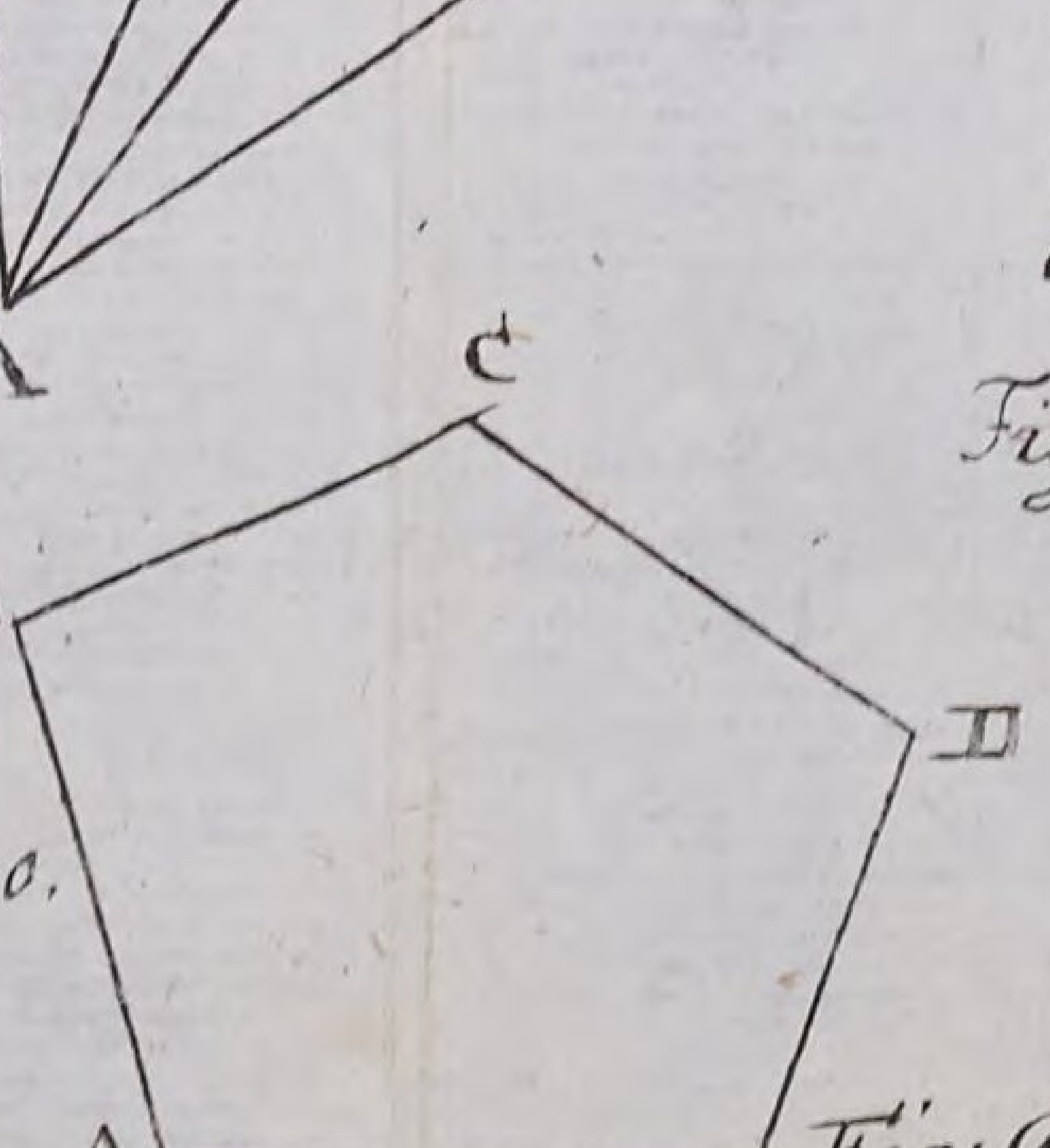


Fig. 130.



Lit: T.

Fig: Geom: TAB: XIX.

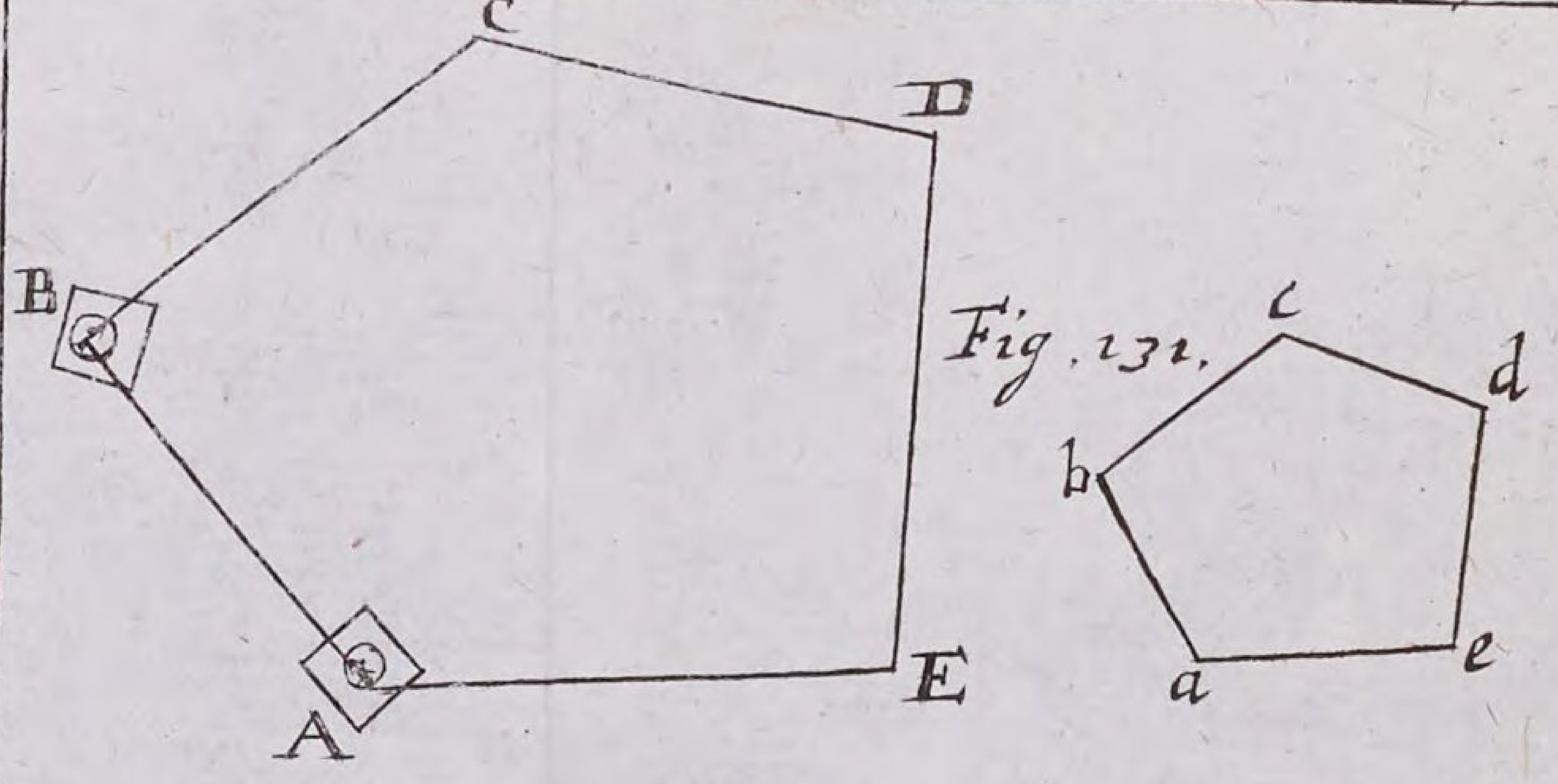


Fig. 131.

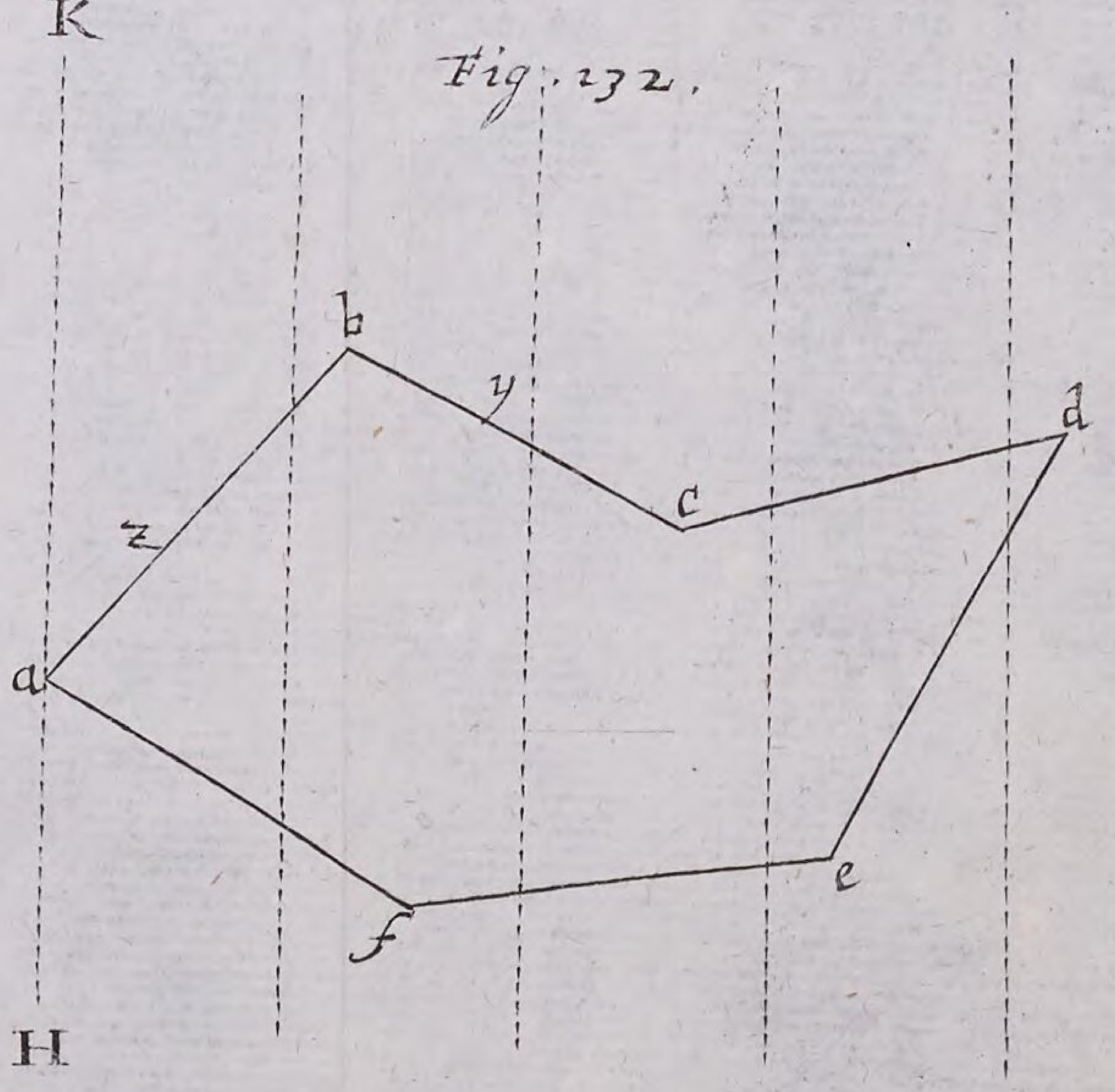


Fig. 132.

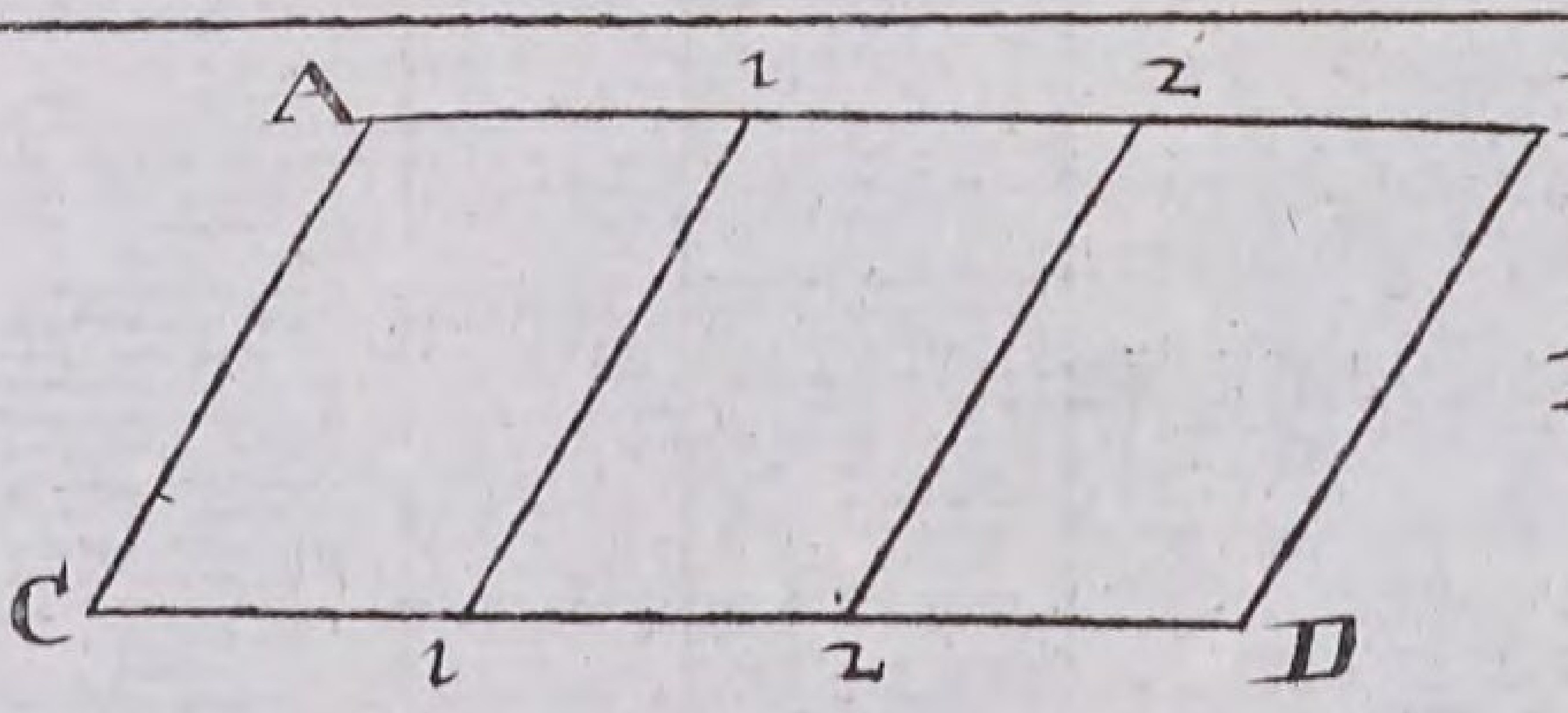


Fig. 133.

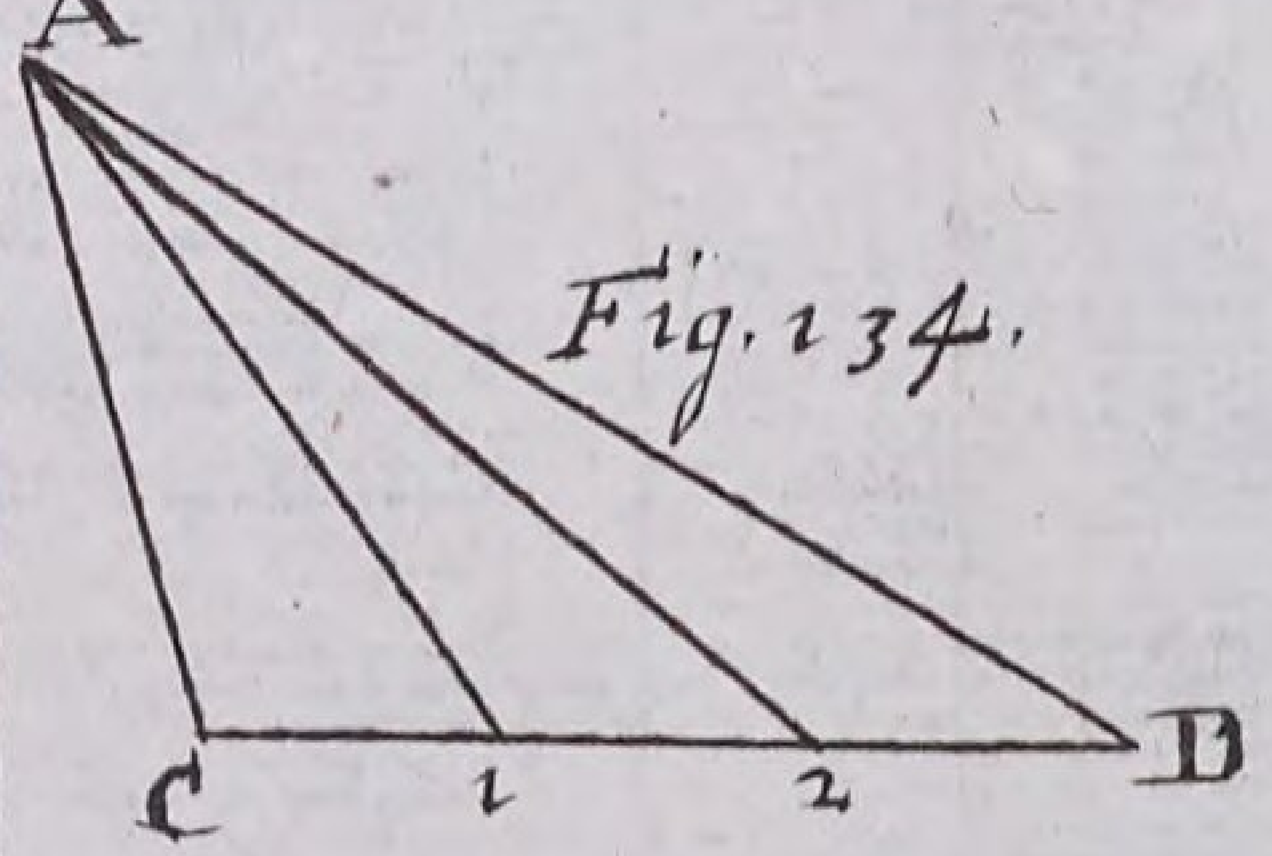


Fig. 134.

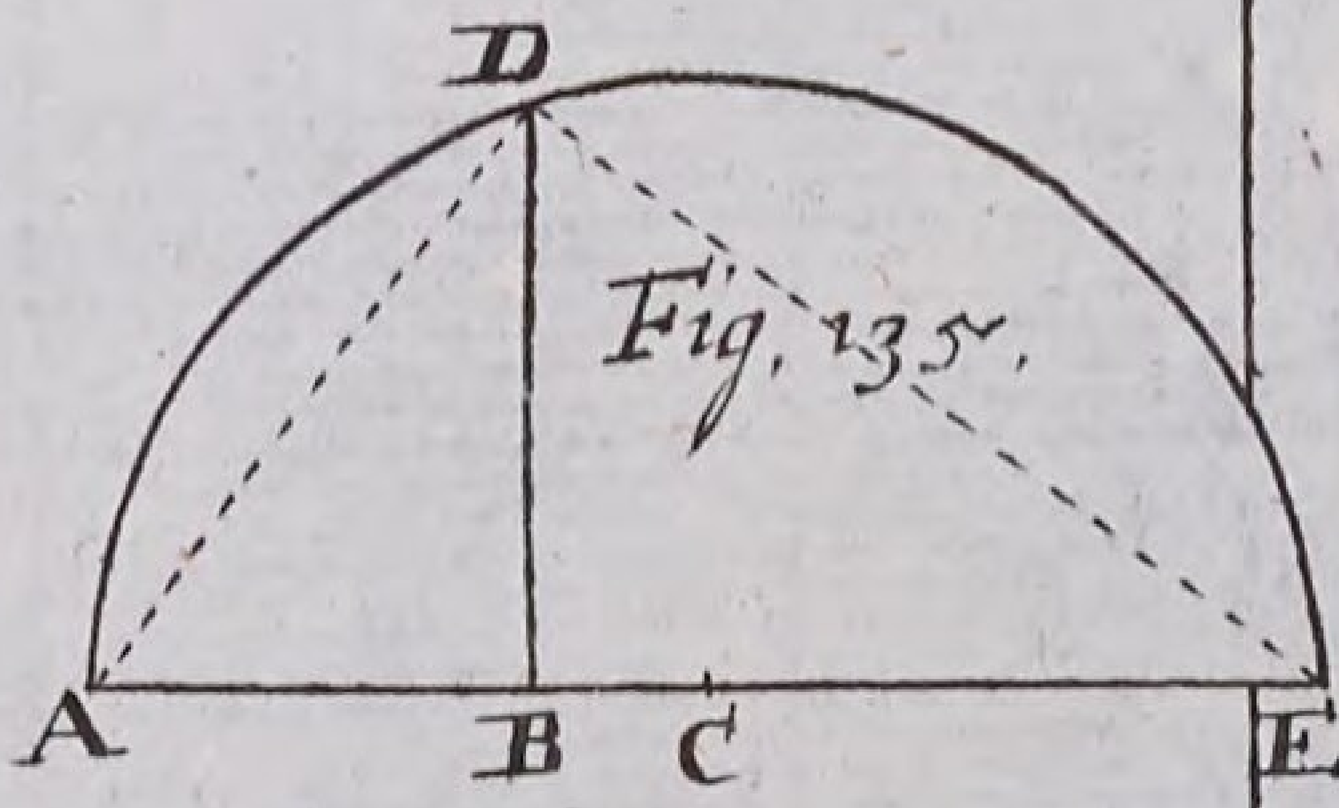


Fig. 135.

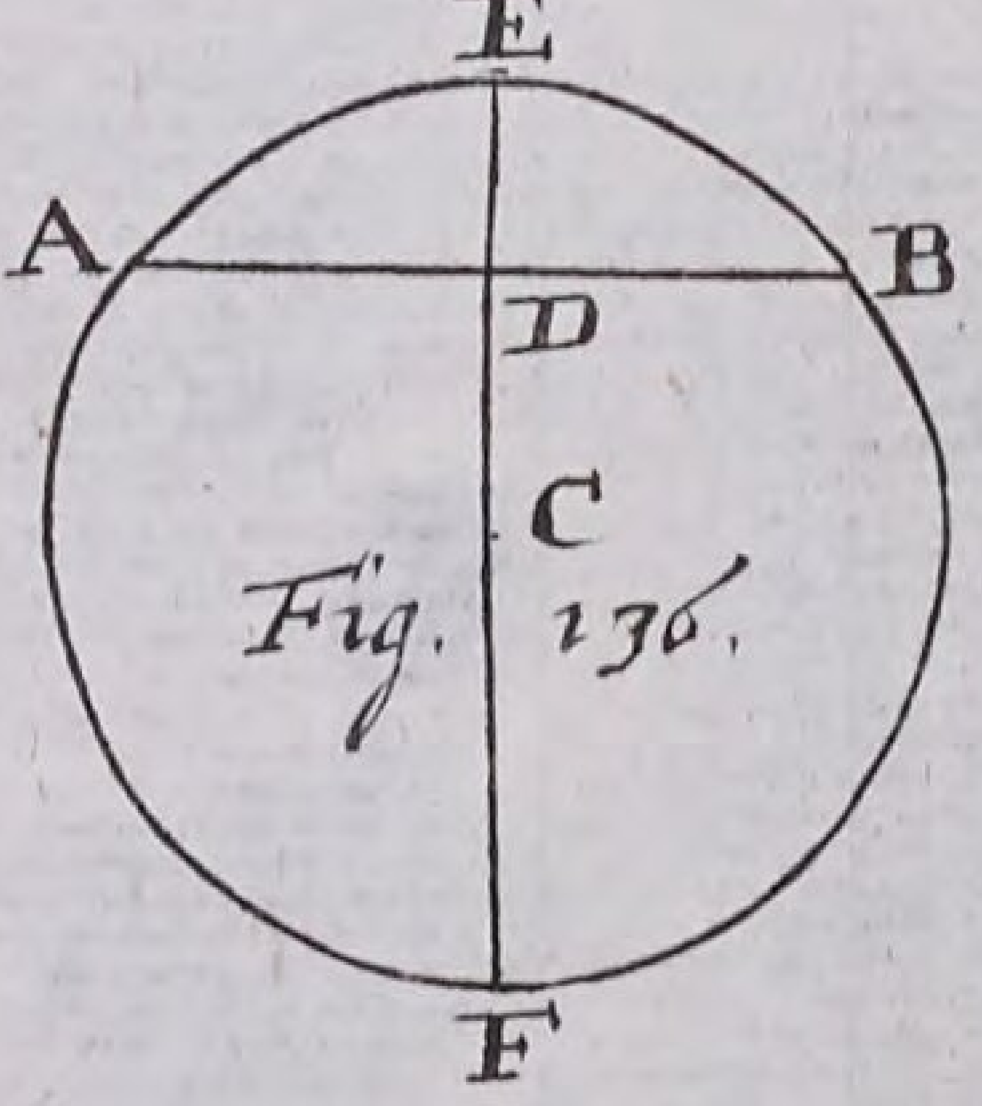


Fig. 136.

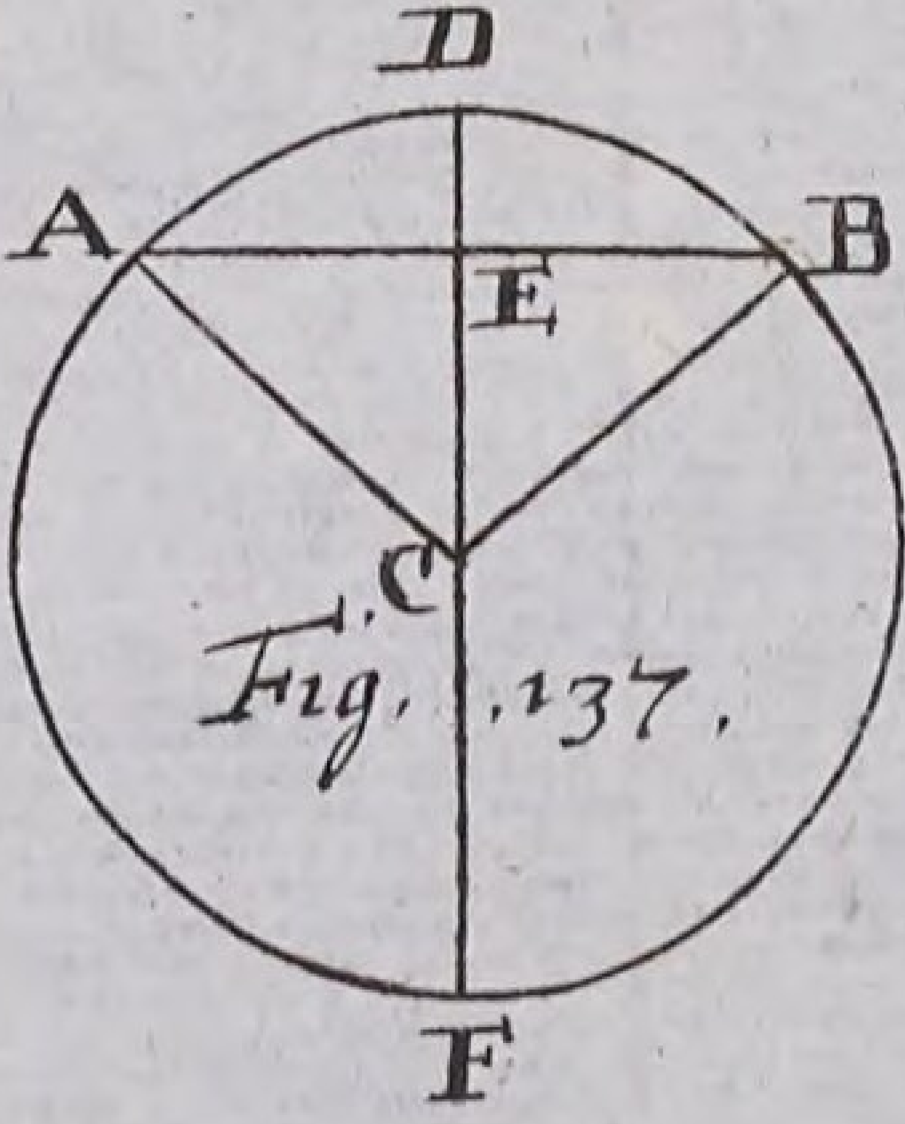
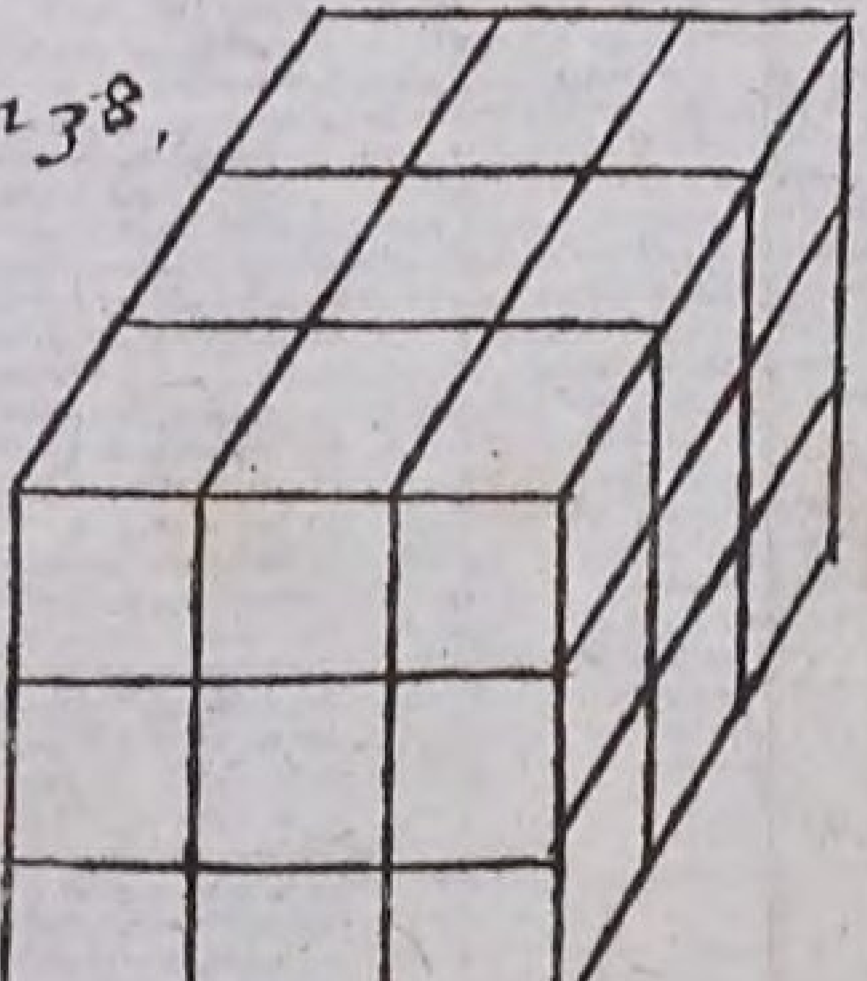


Fig. 137.

Fig. 138.



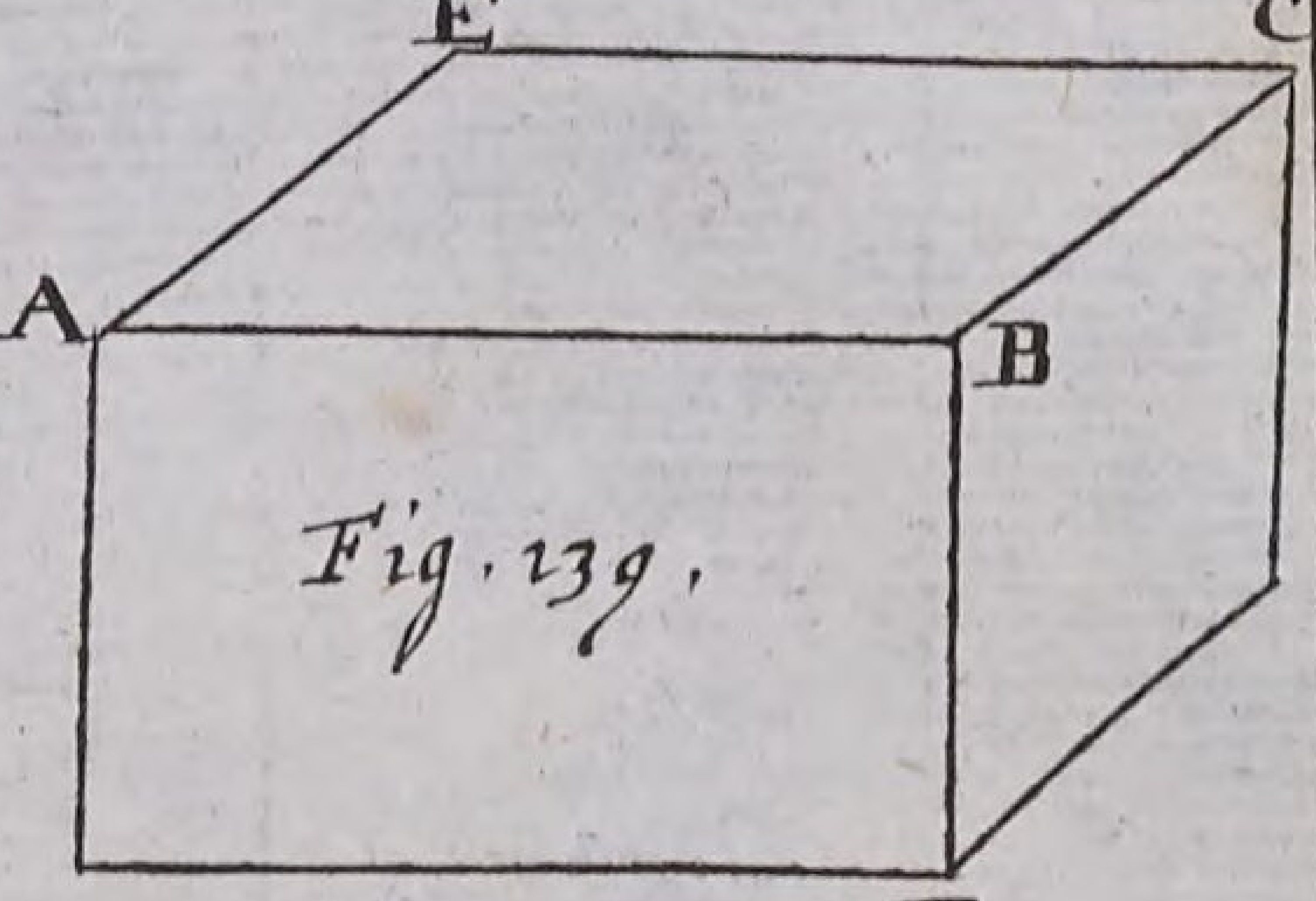


Fig. 139.

Lit: W. Fig: Geom: TAB: XXI.

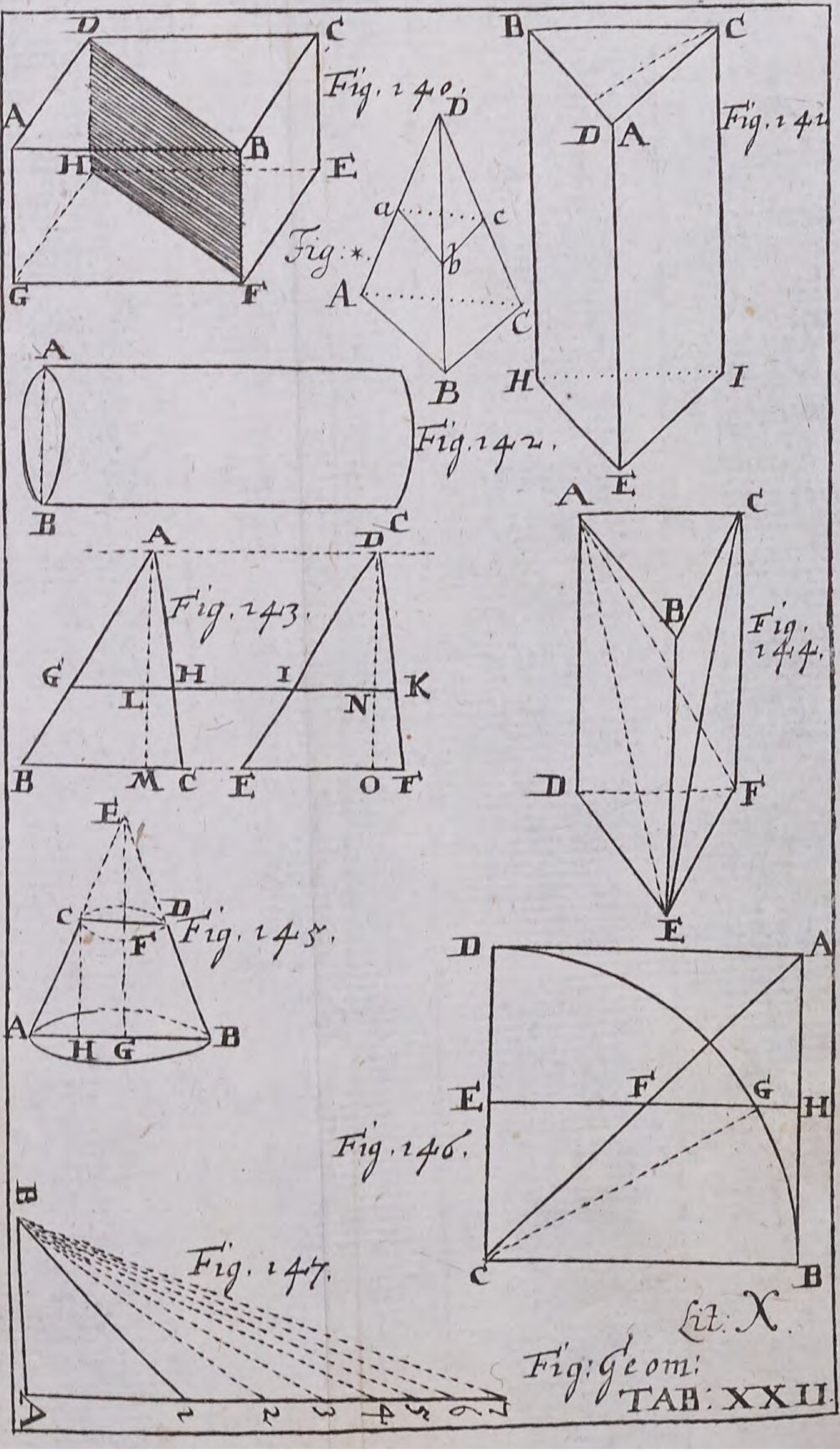


Fig. 140.
Fig. 141.
Fig. *.
Fig. 142.
Fig. 143.
Fig. 144.
Fig. 145.
Fig. 146.
Fig. 147.
Lit: X.
Fig: Geom:
TAB: XXII.

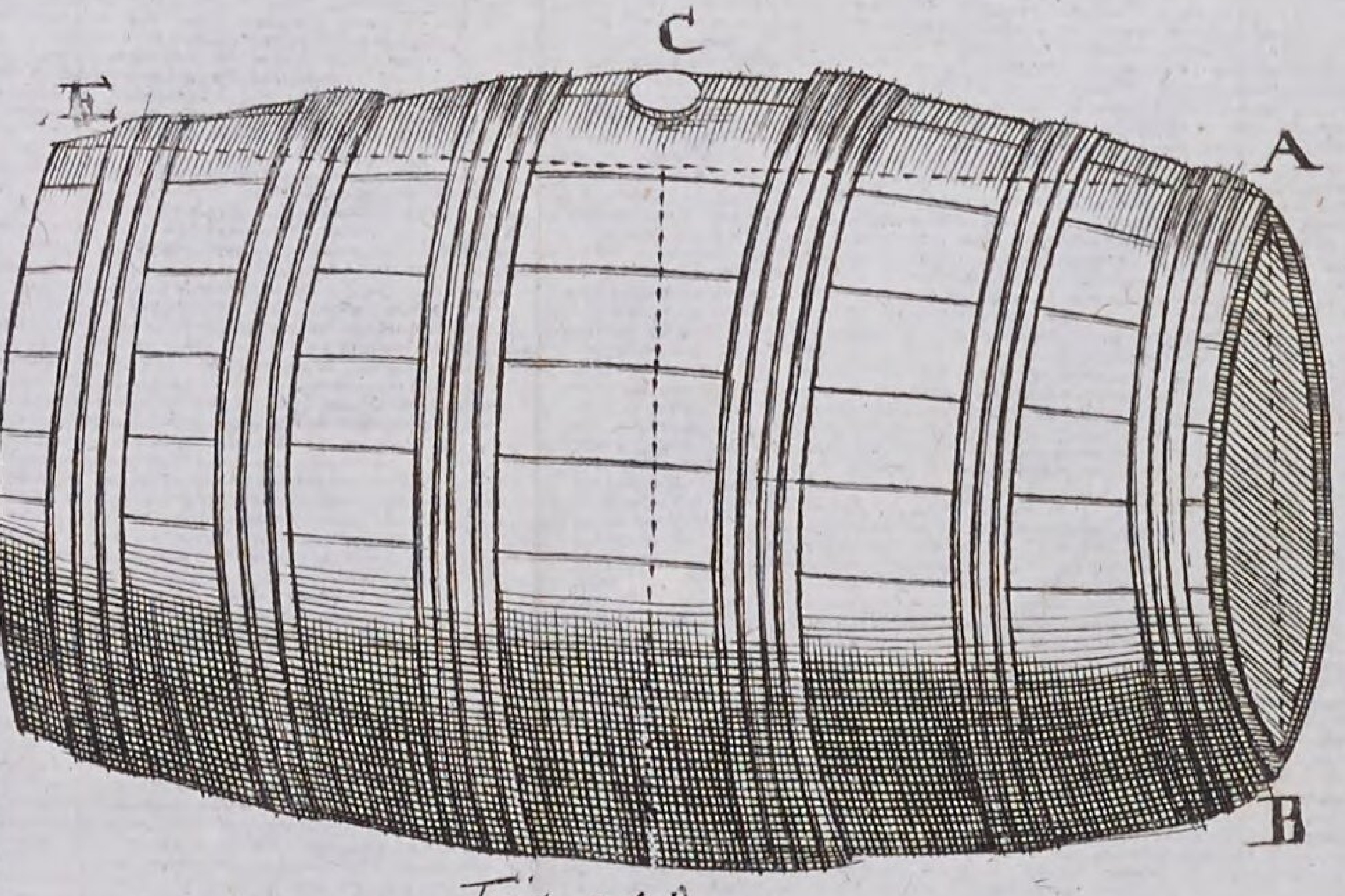


Fig. 148.

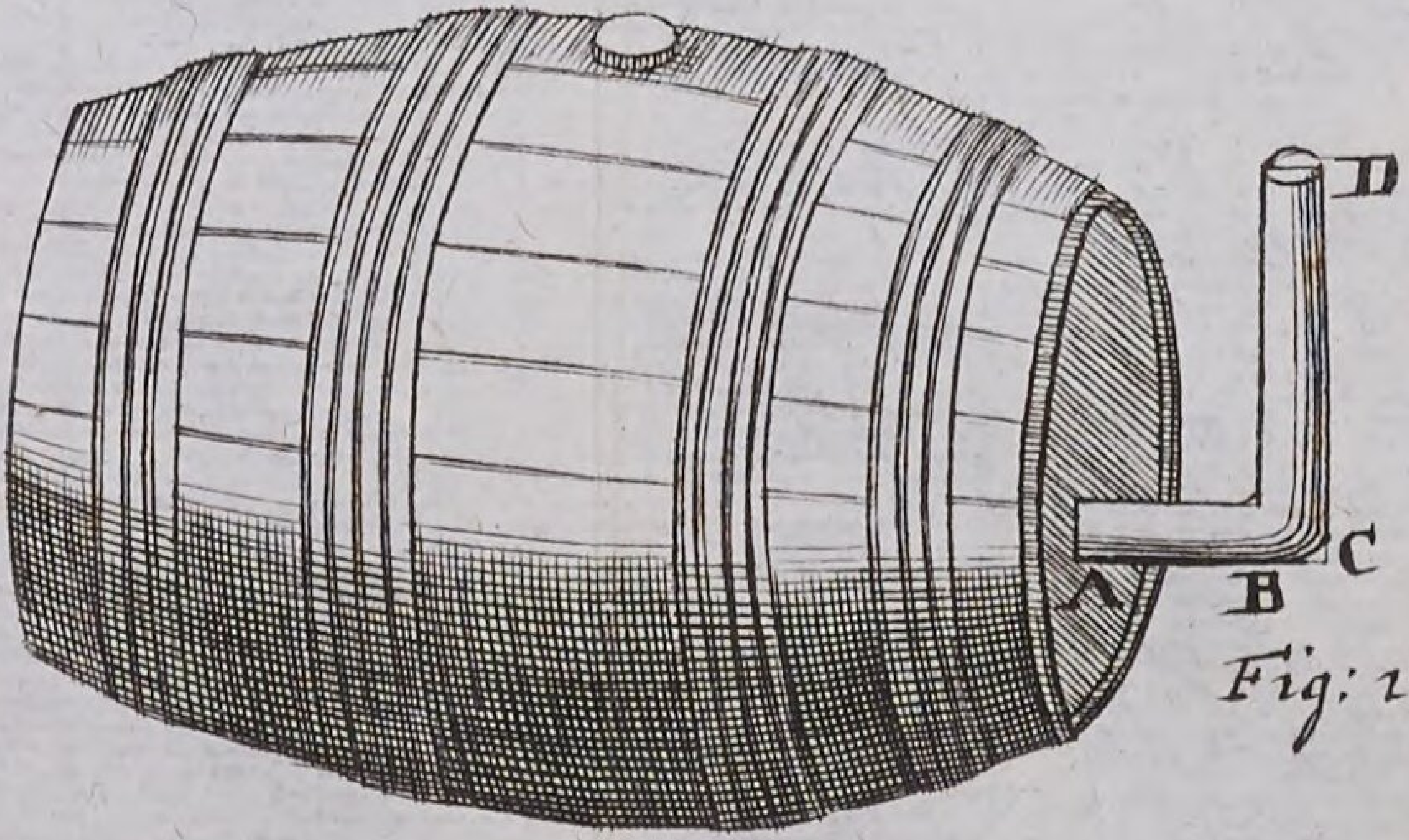


Fig: 149.

Lit: Y. *Fig: Geom:* TAB: XX III

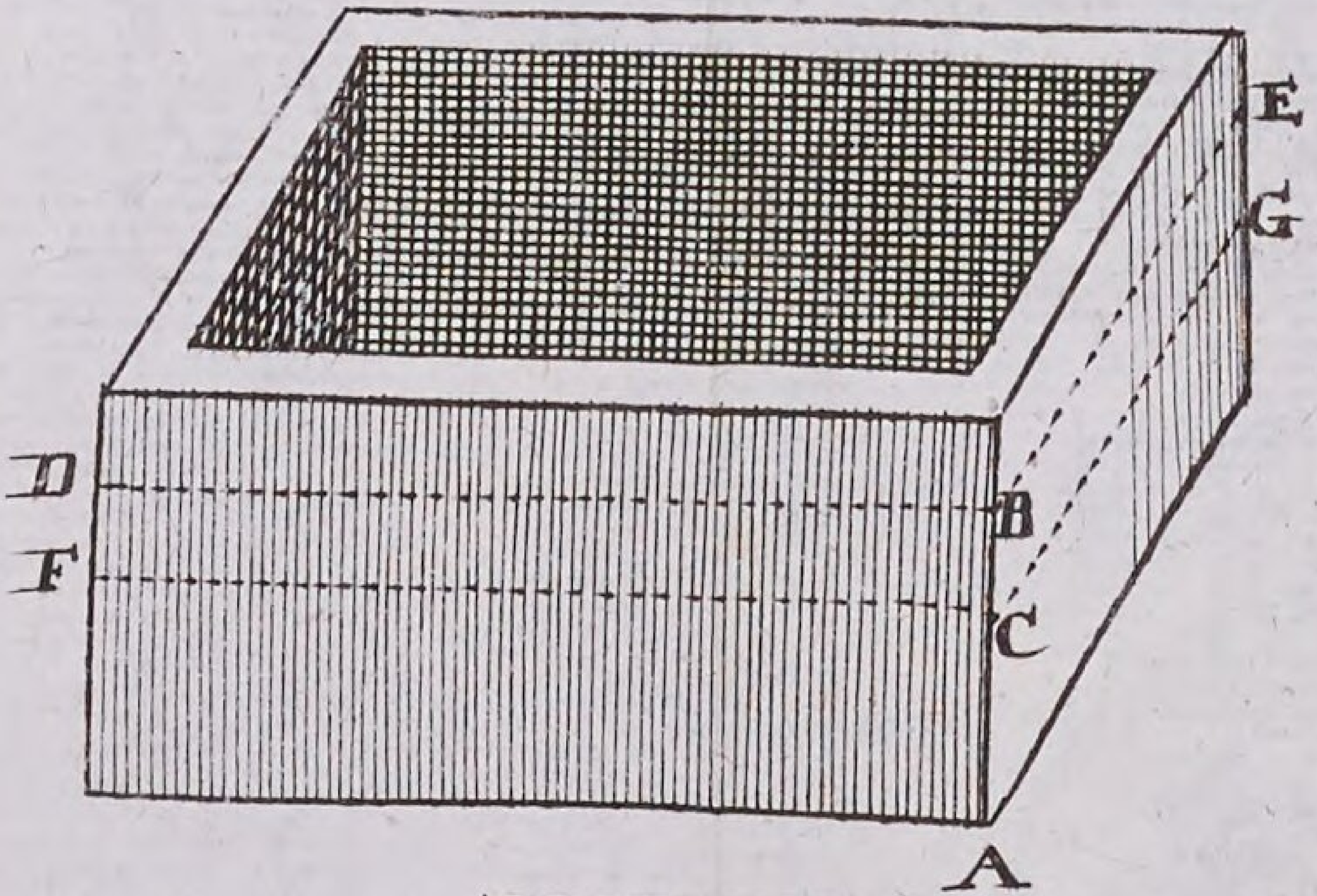
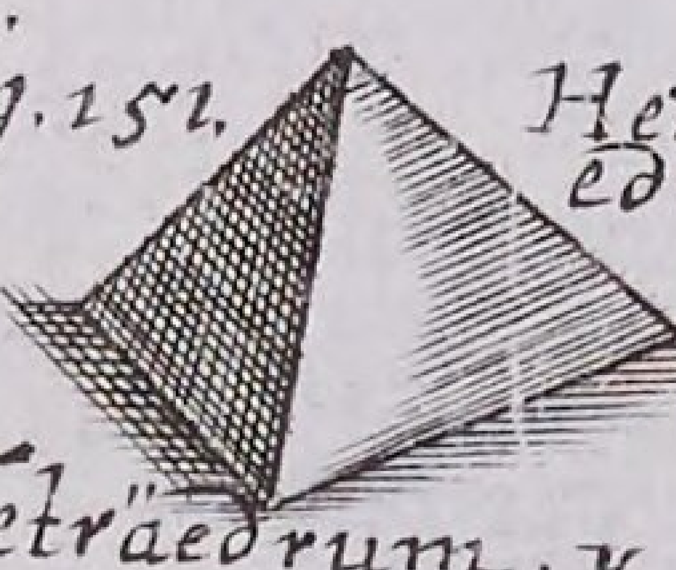


Fig. 150.

Fig. 151.



Tetraëdrum.

Hexa„ edrum

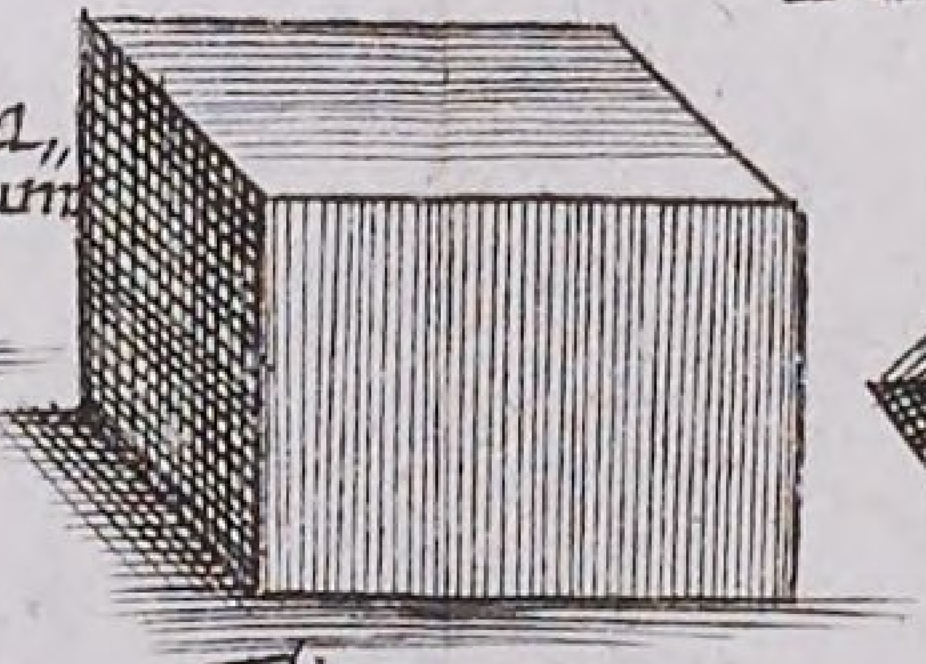


Fig. 152.

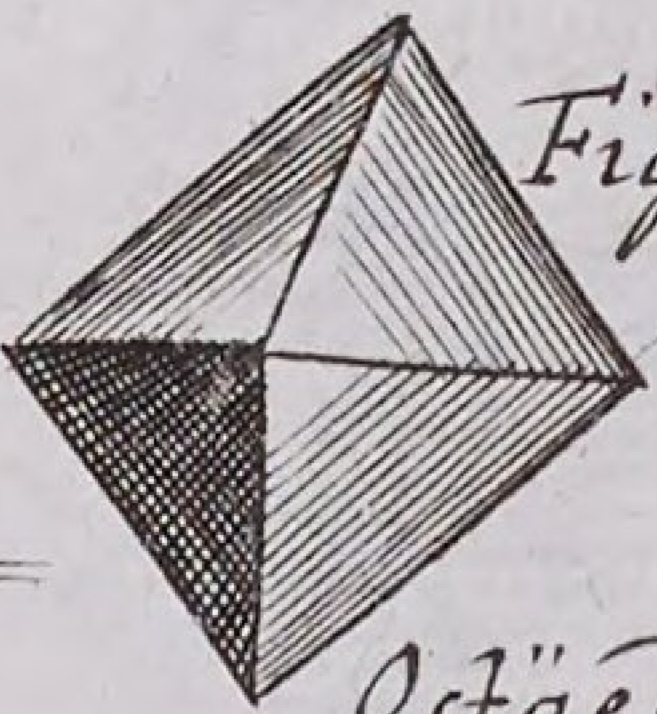


Fig. 153.

Octäedrum.

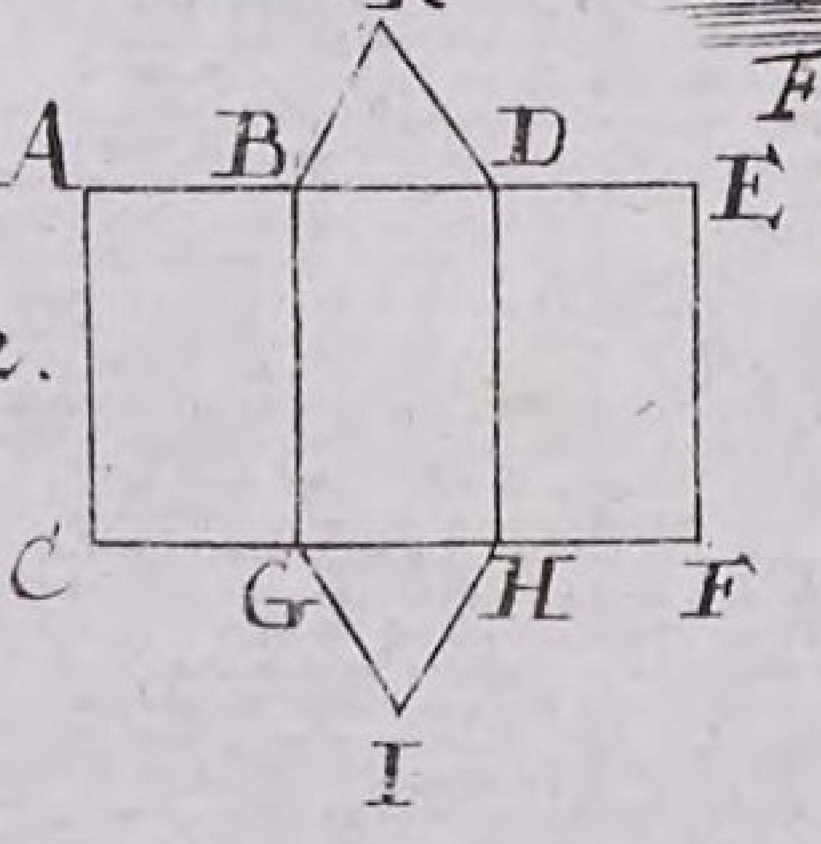


Fig: 62.

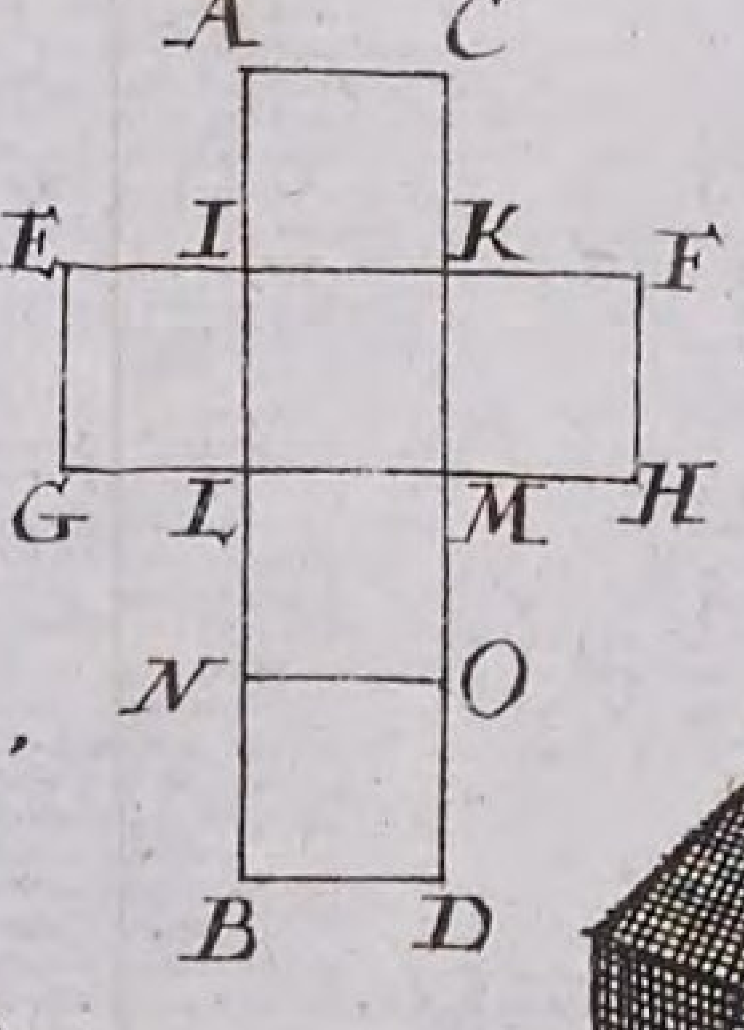


Fig: 58.

Dodecäedrum.

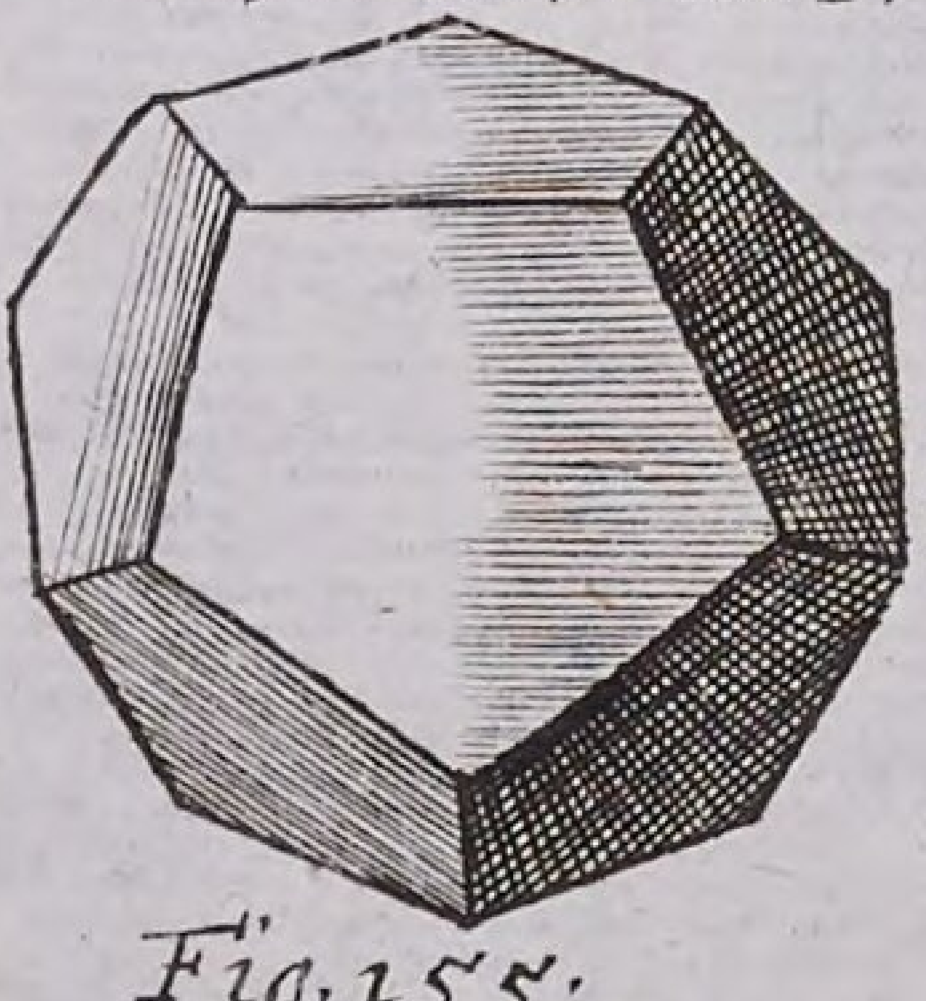


Fig. 155.

Icoſäedrum

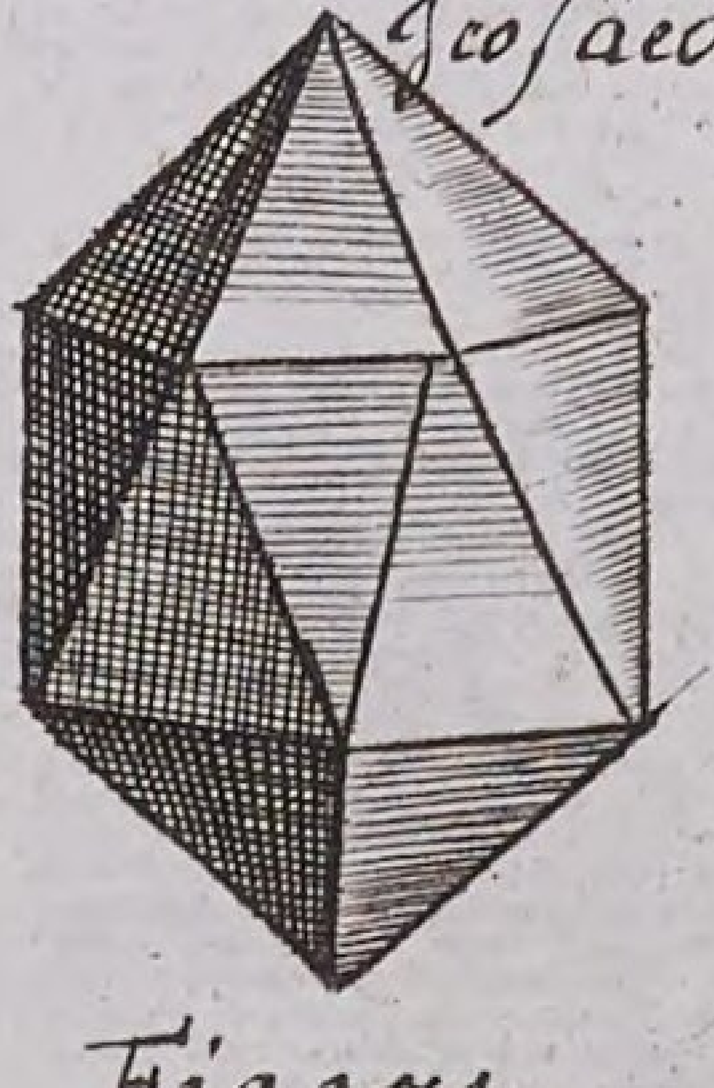


Fig. 154.

Lit: Z. Fig: Geom: **TAB; XXIV.**

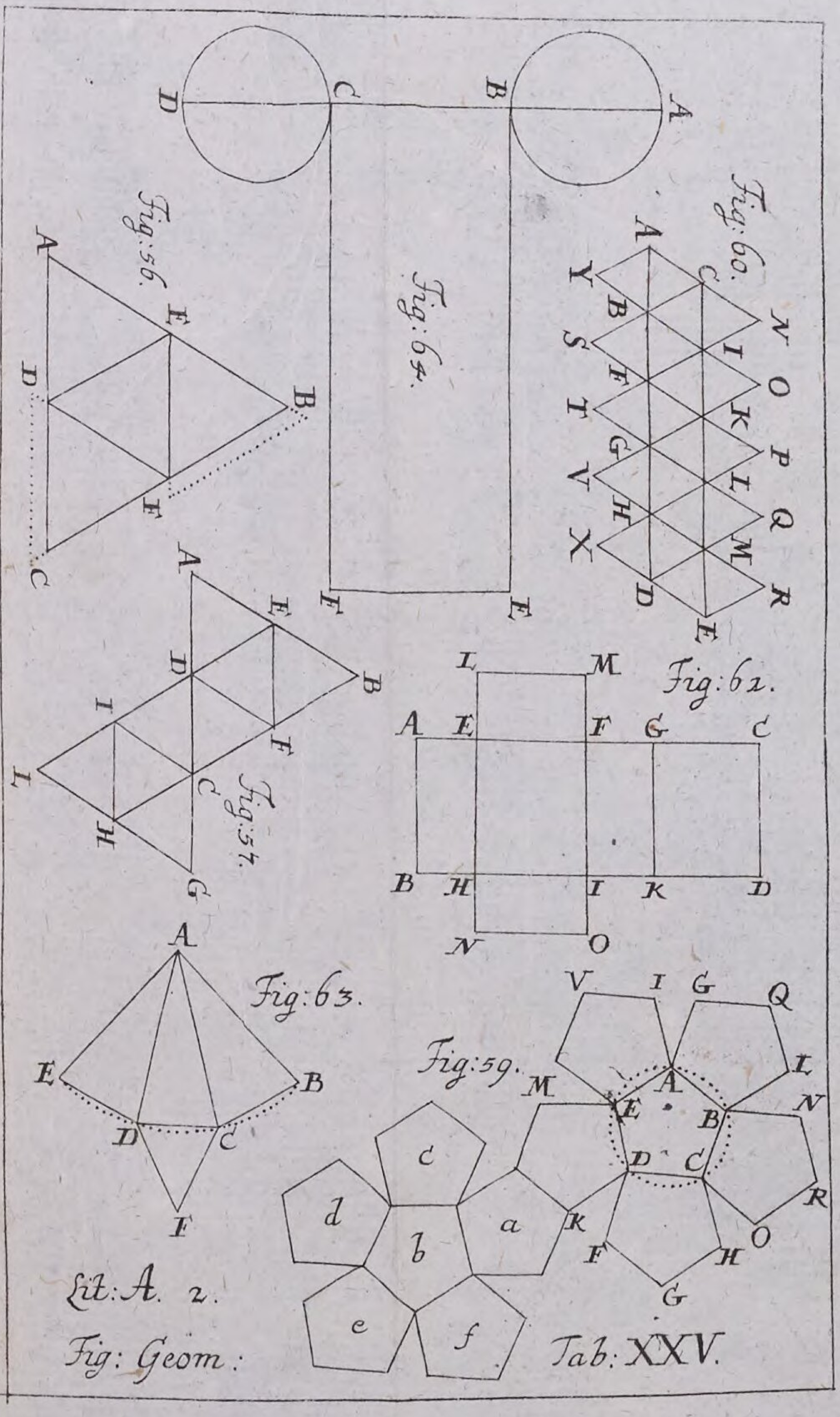


Fig:56.
Fig:57.
Fig:59.
Fig:60.
Fig:61.
Fig:63.
Fig:64.
a
b
c
d
e
f
Lit:A. 2.
Fig: Geom:
Tab: XXV.

Anfangs-Gründe
Der
Trigonometrie.

Geneigter Leſer/

DJe Trigonometrie kommet einem Anfänger zwar gantz ſchlecht vor und ſolte er meinen/ es wäre an ihrer Erkäntnis wenig/ ja gar nichts gelegen. Allein alle verſtändige in der Mathematick wiſſen/ daß wir der vortreflichſten Erfindungen würden beraubet werden/ wenn man uns die Trigonometrie nehmen wolte. Wir wüſten nichts von der Gröſſe der Sterne/ ihrer Entfernung von der Erde/ ihrer Bewegung/ den Sonn- und Mond-Finſterniſſen/ der

Gröſſe der Erd-Kugel und anderen unzehlichen Dingen mehr / wenn wir nicht dieſe Wiſſenſchafft hätten. Ihr habet demnach die Trigonometrie anzuſehen als eine Kunſt die verborgenſten Dinge an das Tage-Licht zu bringen. Derowegen erlernet dieſelbe mit Fleiß und erwartet mit Gedult / biß ihr in den folgenden Theilen der Mathematick zum Theil auch aus dieſen Anfangs-Gründen ihren unausſprechlichen Nutzen erkennen lernet. Wenn euch aber der Glaube in die Hand kommen wird; ſo lernet ins künftige vorſichtiger von dem Nutzen der Sachen urtheilen.

Anfangs-Gründe Der Trigonometrie.

Die erſte Erklärung.

1.

DIe Trigonometrie iſt eine Wiſſenſchafft aus drey gegebenen Theilen eines Triangels die übrigen drey zu finden/ z. E. aus zwey Seiten AB und AC und einem Winckel C die übrigen beyden Winckel A und B nebſt der Seite BC. Tab. I. Fig. 1.

Die 2. Erklärung.

2. Die halbe Sehne AD eines Bogens AB heiſſet der *SINUS* des Bogens AE, ingleichen des Bogens AI, welche die Helfften der Bogen AEB und AIB ſind. Tab. I. Fig. 2.

Der 1. Zuſatz.

3. Derowegen ſtehet der Sinus eines Bogens AD auf dem Radio des Circuls EC perpendicular (§. 125 *Geom.*) und alſo ſind die Sinus verſchiedener Bogen mit einander parallel (§. 106 *Geom.*).

Der 2. Zuſatz.

4. Weil der Bogen AE das Maaß des Winckels ACE und der Bogen AI das Maaß des Winckels ACI iſt (§. 17 *Geom.*), ſo iſt auch AD der Sinus derſelben Winckel.

Der 3. Zuſatz.

Tab I. Fig. 2. 5. Und alſo haben zwey Winckel, die neben einander auf einer Linie EI ſtehen, einerley Sinum.

Die 3. Erklärung.

6. Die Linie EF, welche auf dem Ende des Radii EC perpendicular aufgerichtet wird/ heiſſet des Bogens AE und folgends des Winckels ECA *TANGENS*; FC aber deſſelben Bogens und Winckels *SECANS*.

Die 4. Erklårung.

7. Hingegen ED wird ſein *SINUS VERSUS* und AG (=DC) der Sinus des Bogens AH, welcher mit EA 90 Grad machet/ der *SINUS COMPLEMENTI* oder auch *COSINUS* genennet.

Die 5. Erklårung.

8. Endlich der *RADIUS* EC heiſſet der *SINUS TOTUS*.

Zuſatz.

9. Weil der Radius EC der Sinus des Qvadranten EH iſt; ſo iſt der Sinus totus der Sinus eines rechten Winckels (§. 56 *Geom.*).

Der 1. Lehrſatz.

Tab. I. Fig. 3. 10. Die Sinus ähnlicher Bogen BC und EF haben gegen ihre Radios AB und ED einerley Verhältnis.

Beweiß.

Wenn die Bogen BG und EH einander

ähn-

ähnlich ſind, ſo hat jeder gleich viel Grade (§. 45 *Geom.*) und alſo ſind die Winckel A und D einander gleich (§. 54 *Geom.*). Nun ſind bey C und F rechte Winckel (§. 3). Derowegen iſt wie der Radius AB zum Sinu BC, ſo der Radius ED zum Sinu EF (§. 183 *Geom.*). W. Z. E.

Anmerckung.

11. Daher hat man dem Sinui toti in einem jeden Circul insgemein 10000000 Theile zu geeignet / und durch Hülffe der Geometrie ausgerechnet / wie viel derſelben der Sinus und Tangens von jedem Grade / ja einer jeden Minute / durch den gantzen Qvadranten bekommet. Und ſolcher geſtalt ſind die Tabulæ Sinuum und Tangentium entſtanden / welche man in der Trigonometrie nöthig hat: wie in folgenden Aufgaben umbſtändlicher gezeiget wird.

Die 1. Aufgabe.

12. Aus dem gegebenen Sinu AD eines Bogens AE den Sinum Complementi DC oder AG zu finden. Tab. I, Fig. 2.

Auflöſung.

1. Ziehet das Qvadrat des gegebenen Sinus AD von dem Sinu toti AC ab, ſo bleibet das Qvadrat des Sinus Complementi DC übrig (§. 172 *Geom.*).
2. Aus dieſem ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*), ſo kommet der Sinus Complementi DC heraus.

Die 2. Aufgabe.

13. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD und dem Sinu Complementi DC den Sinum des halben Bogens zu finden. Tab. I. Fig. 4.

Auf-

Auflöſung.

1. Ziehet den Sinum Complementi DC von dem Sinu toto EC ab, ſo bleibet der Sinus verſus ED übrig.
2. Das Qvadrat deſſelben addiret zu dem Qvadrat des gegebenen Sinus AD, ſo kommet das Qvadrat der Sehne AE heraus (§. 172 *Geom.*).
3. Hieraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97 *Arithm.*) ſo habet ihr die Sehne AE.
4. Endlich halbiret dieſelbe, ſo bekommet ihr AM den Sinum des verlangten Bogens AL (§. 2).

Die 3. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 5. 14. Aus dem gegebenen Sinu BG und Coſinu GC eines Bogens FB den Sinum DE des doppelten Bogens DFB zu finden.

Auflöſung.

In den Triangeln CGB und DEB ſind die Winckel bey E und G rechte Winckel (§. 3) und der Winckel B iſt beyden Triangeln gemein. Derowegen iſt auch wie der Sinus totus CB zu GC dem Sinu Complementi des Bogens FB, ſo der gedoppelte Sinus dieſes Bogens DB zu dem verlangten Sinu DE des doppelten Bogens DFB. Da nun die erſten drey gegeben ſind, könnet ihr den vierdten durch die Regel Detri (§. 113 *Arithm.*) finden.

Die 4. Aufgabe.

15. Aus zwey gegebenen Sinibus FG und DE zweyer Bogen FA und DA, deren Unterſcheid DF nicht über 45 Minuten iſt, den Sinum IL eines Bogens IA, der zwiſchen ſie fället, zu finden. Tab. I. Fig. 6.

Auflöſung.

1. Suchet zu den Bogen DF, IF und dem Unterſcheide der gegebenen Sinuum DH die vierdte Proportional-Zahl (§. 113 *Arithm.*).
2. Dieſelbe addiret zu dem kleinen der gegebenen Sinuum FG, ſo kommet der Sinus IL heraus.

Beweiß.

Weil der Bogen DF nur etliche wenige Minuten hat, ſo kan man ihn für eine gerade Linie halten. Da nun IL mit DH parallel iſt (§. 3); ſo iſt wie DF der Unterſcheid der Bogen, deren Sinus gegeben werden, zu DH dem Unterſcheide der gegebenen Sinuum; alſo IF der Unterſcheid des Bogens FA, zu welchem der kleine gegebene Sinus gehöret, von dem Bogen IA, deſſen Sinus verlanget wird, zu dem Unterſcheide IK zwiſchen dem kleinen gegebenen Sinu FG und dem geſuchten IL (§. 184 *Geom.*). Derowegen wenn ihr IK zu FG addiret, muß nothwendig der verlangte Sinus IL heraus kommen (§. 50 *Ar.*). W. Z. E.

Die 5. Aufgabe.

16. Einiger Bogen Sinus ohne die vorhergehenden Aufgaben zu finden.

Aufloͤſung.

1. Weil die Seite des Sechs-Eckes, oder die Sehne von 60 Graden dem Radio oder Sinui toti gleich iſt (§. 135 *Geom.*); ſo doͤrffet ihr nur den Sinum totum halbiren, wenn ihr den Sinum von 30 Graden verlanget (§. 2).

Tab. I. Fig. 7. 2. Weil die Seite des Vier-Eckes AB die Sehne von 90 Graden, und ihr Qvadrat denen beyden Qvadraten BC und AC [das iſt, da BC = AC (§. 44 *Geom.*)] dem Qvadrat BC zwey mahl genommen, gleich iſt (§. 172 *Geom.*); dupliret das Qvadrat des Sinus totius, und ziehet aus dem Product die Qvadrat-Wurtzel (§ 97 *Arithm.*); ſo bekommet ihr die Sehne von 90°, deren Helffte der Sinus von 45° iſt.

Anmerckung.

17. Aus dieſen Sinibus kan man durch die vorhergehenden Aufgaben die uͤbrigen finden / wie ich in meinen Element. Trigon. §. 25 ausfuͤhrlich gezeiget / wenn man nur noch die Seite des regulaͤren Fuͤnf-Eckes gefunden / wie in der Algebra angewieſen wird. Zwar hat man / umb die Arbeit zu erleichtern / noch mehrere Aufgaben erdacht / die hin und wieder in den Trigonometriſchen Schrifften zu finden: allein da die Tabulæ Sinuum ſchon conſtruiret ſind / und wir weiter nichts als die Moͤglichkeit ihrer Verfertigung zu zeigen geſonnen; halten wir es vor unnoͤthig ein mehreres davon zu gedencken / und zeigen nur noch an / wie man die Tangentes und Secantes aus den Sinibus hat finden koͤnnen.

Die 6. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 2. 18. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD den Tangentem FE zu finden.

Auf-

Auflöſung.

Weil bey D und E rechte Winckel ſind (§. 3.6); ſo iſt die Linie AD mit EF parallel (§. 106 *Geom.*) und demnach verhält ſich der Sinus Complementi DC zu dem Sinu AD wie der Sinus totus CE zu dem Tangente EF (§. 184 *Geom.*).

Die 7. Aufgabe.

19. Aus dem gegebenen Sinu eines Bogens AD den Secantem deſſelben FC zu finden. Tab. I. Fig. 2.

Auflöſung.

Vermöge deſſen was bey der vorhergehenden Aufgabe erwieſen worden, verhält ſich wie der Sinus complementi DC zum Sinu toto AC ſo der Sinus totus EC zu dem Secante FC: und alſo kan man den letzteren durch die Regel Detri finden (§. 113 *Arithm.*).

Anmerckung.

20. Weil die Sinus und Tangentes groſſe Zahlen ſind/ welche das Multipliciren und Dividiren in der Trigonometrie ſehr beſchwerlich machen; ſo hat Johannes Nepper ein Schottländiſcher Baron/ und nach ihm Heinrich Brigge ein Engelländer/ gewiſſe Zahlen erſonnen/ welche man an ſtat der ordentlichen Zahlen mit groſſem Vortheile in der Rechnung brauchen kan/ in dem ſie das Multipliciren in das Addiren/ und das Dividiren in das Subtrahiren verwandeln. Sie werden Logarithmi genennet/ und ſind nicht allein für alle Sinus und Tangentes, ſondern auch für die gemeinen Zahlen von 1 biß 10000/ zuweilen auch weiter/ in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum und Tangentium zu finden. Von denſelben müſſen wir noch mit wenigem handeln.

Die 6. Erklärung.

21. Wenn eine Reihe Zahlen in Geometriſcher Proportion und andere in Arithmetiſcher fortgehen; ſo heiſſen die in der letzteren die *LOGARITHMI* der erſteren.

Anmerckung.

22. Es seyn die beyde Reihen Zahlen

1. 2. 4. 8. 16. 32. 64. 128. 256. 512

0. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9

unter welchen die erſten in einer Geometriſchen / die anderen in einer Arithmetiſchen Proportion fortgehen; ſo iſt 0 der Logarithmus von 1 / 1 der Logarithmus von 2 / 2 der Logarithmus von 4 / 7 der Logarithmus von 128 u. ſ. w.

Der 2. Lehrſatz.

23. Wenn der Logarithmus von Eines 0 iſt / ſo iſt der Logarithmus des Products gleich der Summe der Logarithmorum der in einander multiplicirten Zahlen.

Beweiß.

Weil ſich verhält 1 zu der einen Zahl wie die andere zu dem Product (§. 21 *Arithm.*); ſo iſt der Logarithmus des Products die vierdte Arithmetiſche Proportional-Zahl zu den Logarithmis von 1 und der in einander multiplicirten Zahlen (§. 21). Da nun der Logarithmus von Eines 0 iſt; ſo iſt der Logarithmus des Products die Summe aus den Logarithmis der in einander multiplicirten Zahlen (§. 108 *Arithm.*). W. Z. E.

Anmerckung.

24. Z. E. 3 die Summe der Logarithmorum 1 und 2 iſt der Logarithmus von 8 dem Producte der beyden Zahlen

2 und

2 und 4. Wiederumb 7 die Summe der Logarithmorum 2 und 5, ingleichen 4 und 3, iſt der Logarithmus von 128 dem Producte aus den beyden Zahlen 4 und 32, ingleichen 8 und 16.

Der 1. Zuſatz.

25. Weil in einem Qvadrate die beyden Zahlen, ſo in einander multipliciret werden, gleich ſind (§. 88 *Arithm.*); ſo iſt der Logarithmus des Qvadrates dem Logarithmo der Wurtzel zweymahl genommen gleich.

Anmerckung.

26. Alſo iſt 4 der Logarithmus von der Qvadrat-Zahl 16 zwey mahl ſo groß wie 2 der Logarithmus von der Wurtzel 4; und 6 der Logarithmus von der Qvadrat-Zahl 64 iſt zwey mahl ſo groß wie 3 der Logarithmus von der Wurtzel 8.

Der 2. Zuſatz.

27. Derowegen iſt die Helffte eines Logarithmi der Logarithmus der Wurtzel aus der ihm zugehörigen Zahl.

Anmerckung.

28. Alſo iſt die Helffte des Logarithmi 8 der Logarithmus der Wurtzel 16 aus der Qvadrat-Zahl 256.

Der 3. Zuſatz.

29. Weil die drey Zahlen, durch deren Multiplication in einander eine Cubic-Zahl entſtehet, einander gleich ſind (§. 89 *Arithm.*); ſo iſt der Logarithmus einer Cubic-Zahl drey mahl ſo groß wie der Logarithmus der Wurtzel (§. 23).

Anmerckung.

30. Alſo iſt 9 der Logarithmus von der Cubic-Zahl 512 dreymahl ſo groß als 3 der Logarithmus von der ihr zu gehörigen Wurtzel 8.

Der

Der 4. Zuſatz.

31. Derowegen iſt der Logarithmus der Cubic-Wurtzel der dritte Theil des Logarithmi der Cubic-Zahl.

Anmerckung.

32. Z. E. 2 der Logarithmus von 4 iſt der dritte Theil des Logarithmi 6 von der Cubic-Zahl 64.

Der 3. Lehrſatz.

33. Wenn der Logarithmus von Eines 0 iſt; ſo iſt der Logarithmus des Qvotienten der Unterſcheid zwiſchen den Logarithmis der beyden Zahlen/ die man durch einander dividiret.

Beweiß.

Weil ſich eines zu dem Qvotienten verhält wie der Diviſor zum Dividendo (§. 26 *Arithm.*); ſo iſt der Logarithmus des Qvotienten die vierdte Arithmetiſche Proportional-Zahl zu den Logarithmis des Diviſoris, des Dividendi und Eines (§. 21). Derowegen da der Logarithmus von Eines 0 iſt, muß der Logarithmus des Qvotienten der Unterſcheid von den Logarithmis des Diviſoris und Dividendi ſeyn (§.108 *Arithm.*). W.Z.E.

Zuſatz.

34. Man findet alſo den Logarithmum von einem Bruche, wenn man den Logarithmum des Zehlers von dem Logarithmo des Nenners abziehet, und vor das überbliebene das Zeichen der Subtraction – ſetzet.

Die 1. Anmerckung.

35. Alſo iſt 2 der Unterſcheid zwiſchen 5 und 7 der Logarithmus des Qvotienten 4/ welcher heraus kommet/ wenn man die dazu gehörigen Zahlen 128 und 32 durcheinander dividiret. Jngleichen 5 die Differentz zwiſchen 3 und 8 iſt der Logarithmus von 32 dem Qvotienten/ der heraus kommet/ wenn man 256 durch 8 dividiret. Hingegen — 1/ der Unterſcheid zwiſchen 0 und 1 iſt der Logarithmus von $\frac{1}{2}$.

Die 2. Anmerckung.

36. Hieraus erhellet/ wie die Logarithmi das Multipliciren in Addiren/ das Dividiren in Subtrahiren/ die Ausziehung der Qvadrat-Wurtzel in Halbiren und die Ausziehung der Cubic-Wurtzel in das Dividiren durch 3 verwandeln.

Die 8. Aufgabe.

37. Für eine jede Zahl den gehörigen Logarithmum zu finden.

Auflöſung.

1. Weil 1. 10. 100. 1000. 10000 u. ſ. w. in einer Geometriſchen Proportion fortgehen, ſo kan man ihre Logarithmos nach gefallen annehmen. Nehmet alſo davor an 0. 00000000, 1. 00000000, 2. 00000000, 3. 00000000, 4. 00000000 u. ſ. w. damit ihr die Logarithmos der Zahlen, die zwiſchen 1 und 10, zwiſchen 10 und 100, zwiſchen 100 und 1000, u. ſ. w. fallen, ohne Brüche finden könnet.

2. Nun iſt zwar klar (§. 21), daß vor die Zahlen, ſo zwiſchen 1 und 10, zwiſchen 10 und 100, zwiſchen 100 und 1000 und ſo weiter fallen, keine Logarithmi genau können ge-

funden werden. Unterdeſſen laſſen ſich Logarithmi für Zahlen finden, die von ihnen umb ſo einen kleinen Bruch unterſchieden ſind, als man nur verlanget, und daher in Trigonometriſchen Rechnungen ohne einigen mercklichen Fehler für die Logarithmos derſelben Zahlen ſelber können gehalten werden: welches ſich am füglichſten in einem Exempel zeigen läſſet. Wir wollen ſetzen, man ſolle den Logarithmum von 9 finden. Suchet zwiſchen 1 und 10 mit ſieben Nullen vermehret die mittlere Geometriſche (§. 112 *Arithm.*), und zwiſchen ihren Logarithmis die mittlere Arithmetiſche Proportional-Zahl (§. 107 *Arithm.*); ſo habet ihr den Logarithmum von der Zahl C in beygeſetzter Taffel. Hierauf ſuchet ferner die mittlere Proportional-Zahl

D	zwiſchen	B und C
E		B und D
F		B und E
G		B und F
H		G und F
I		G und H
K		H und I
L		H und K
M		H und L
N		L und M

O	M und N
P	M und O
Q	O und P
R	P und Q
S	P und R
T	R und S
V	S und T
X	S und V
Y	V und X
Z	V und Y
a	V und Z
b	V und a
c	a und b
d	a und c
e	c und d

und jederzeit zwiſchen den zugehörigen Logarithmis die Arithmetiſche mittlere Proportional-Zahl; ſo bekommet ihr endlich nach vieler Arbeit 0. 95424251 den Logarithmum vor eine Zahl, die etwas gröſſer iſt als 9, jedoch weniger als umb $\frac{1}{10000000}$. Daher könnet ihr denſelben vor den Logarithmum von 9 annehmen.

Mitt-

	Mittlere Proportional-Zahlen.	Logarithmi.
A	1.0000000	0.00000000
B	10.0000000	1.00000000
C	3.1622777	0.50000000
D	5.6234132	0.75000000
E	7.4989421	0.87500000
F	8.6596432	0.93750000
G	9.3057204	0.96875000
H	8.9768713	0.95312500
I	9.1398170	0.96093750
K	9.0579777	0.95703125
L	9.0173333	0.95507812
M	8.9970796	0.95410156
N	9.0072008	0.95458984
O	9.0021388	0.95434570
P	8.9996088	0.95422363
Q	9.0008737	0.95428467
R	9.0002412	0.95425415
S	8.9999250	0.95421889
T	9.0000831	0.95424652
V	9.0000041	0.95424271
X	8.9999650	0.95424080
Y	8.9999845	0.95424217
Z	8.9999943	0.95424223
a	8.9999992	0.95424247
b	9.0000016	0.95424259
c	9.0000004	0.95424253
d	8.9999998	0.95424250
e	9.0000000	0.95424251

3. Ihr dörffet aber nicht aller Zahlen Logarithmos auf eine ſo mühſame Art ſuchen; ſondern wenn einige Zahlen aus Multiplication anderer, deren Logarithmos ihr ſchon habet, erwachſen, dörffet ihr nur dieſelben Logarithmos addiren (§. 23). Kommen einige Zahlen heraus, wenn ihr andere, deren Logarithmos ihr bereits gefunden, durch einander dividiret; ſo dörffet ihr nur die erwehnten Logarithmos von einander ſubtrahiren, u. ſ. w. (§. 33). Z. E. wenn ihr den Logarithmum von 9 halbiret, ſo kommet 0. 4771215 der Logarithmus von 3, weil 9 das Qvadrat von 3.

Die 9. Aufgabe.

38. Den Logarithmum für einen gegebenen Sinum zu finden.

Auflöſung.

Wenn die Logarithmiſchen Taffeln auf ſo groſſe Zahlen ausgerechnet wären, als die Sinus ſind; dörfftet ihr nur die ihnen zugehörigen Logarithmos aus denſelben ausſchreiben. Allein weil ſie insgemein nur biß 10000 und in den allergröſſeſten in des Heinrichs Briggs Arithmetica Logarithmica biß 100000 gehen; ſo könnet ihr dieſes nicht practiciren. Nun lieſſen ſich zwar dieſelben auch nach der vorhergehenden Aufgabe finden: allein die Mühe und Arbeit wäre faſt unüberwindlich. Derowegen bedienet man ſich folgender Metho-

de, die zwar in der Geometriſchen Schärffe nicht eintrifft, doch wenn man ſich der groſſen Taffeln gebrauchet, nahe genung der Wahrheit tritt.

1. Schneidet zur Lincken 4 oder 5 Zahlen ab, und ſuchet ihren Logarithmum in den Taffeln.
2. Vermehret die erſte Zahl mit ſo viel Einheiten, als zur Rechten Zahlen übrig bleiben.
3. Ziehet den ausgeſchriebenen Logarithmum von dem nächſtfolgenden in den Taffeln ab.
4. Sprechet: wie die Differentz der Zahlen, zu welchen beyde gedachte Logarithmi gehören, zu der Differentz der Logarithmorum; alſo die überbliebenen Zahlen zu der Logarithmiſchen Differentz, die ihr ſuchet, und durch die Regel Detri finden könnet.
5. So bald ihr ſelbige gefunden, addiret ſie zu dem ausgeſchriebenen Logarithmo, die Summe iſt der verlangte Logarithmus.

Z. E. Man ſol den Logarithmum Sinus von 25 Graden ſuchen. Dieſer iſt in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum 4226183. Schneidet die erſten vier Zahlen zur Lincken 4226 ab und weil 3 übrig bleiben, ſo vermehret ihren Logarithmum 3.6259295 in der Characteriſtica oder erſten Zahl 3 umb 3, ſo iſt 6.6259295 der Logarithmus von 4226000. Da nun die Differentz zwiſchen den Logarithmis von 4226

und

und 4227, welche beyde Zahlen umb 1 von einander unterſchieden, und alſo auch von 4226000 und 4227000, deren Unterſcheid 1000 iſt, 1027 gefunden wird, ſo ſprechet:

1000 : 1027 = 183
183
3081
8216
1027
187|941

und ihr bekommet die Logarithmiſche Differentz 188, welche zu dem Logarithmo 6.6259295 addiret den Logarithmum Sinus von 25 Graden 6.6259483 bringet, auſſer daß die Characteriſtica 6 in 9 verwandelt werden muß, weil die Sinus in dem groſſen Canone des Pitiſci, davor die Logarithmi geſucht werden aus gröſſeren Zahlen beſtehen als in den gemeinen Taffeln. Solcher geſtalt iſt der verlangte Logarithmus Sinus 9.6259483.

Zuſatz.

39. Weil die Sinus nichts anders ſind, als groſſe Zahlen, deren Logarithmi in den Taffeln nicht ſtehen; ſo iſt klar, daß man auf eben ſolche Weiſe die Logarithmos für gröſſere Zahlen finden kan, als in den Taffeln ſtehen.

Anmerckung.

40. Unerachtet man die Sinus nach einem groſſen Radio

geſuchet/ damit man ſie deſto genauer finden möchte; ſo wird doch der Sinus totus in den gemeinen Taffeln umb Weitläufftigkeit in der Rechnung zu vermeiden/ nur 10000000 angenommen/ damit auch von den Sinibus hinten einige Zahlen wegbleiben können. Unterdeſſen behält doch der Logarithmus ſeine zu dem groſſen Sinu gehörige characteriſticam. Denn die erſte Zahl des Logarithmi wird die characteriſtica genennet/ weil man daraus ſiehet/ zwiſchen welche Haupt-Zahlen der Logarithmus fället. Nemlich wenn ſie 0 iſt/ fället er zwiſchen 1 und 10; iſt ſie 1/ zwiſchen 10 und 100; iſt ſie 2/ zwiſchen 100 und 1000/ u. ſ. w. (§. 37).

Die 10. Aufgabe.

41. Den Logarithmum eines Tangentis zu finden.

Auflöſung.

1. Addiret die Logarithmos des Sinus und Sinus totius.
2. Von der Summe ziehet den Logarithmum Sinus complementi ab, ſo bleibet der Logarithmus Tangentis übrig (§. 18. 23. 33).

Z. E. ihr ſuchet den Logarithmum Tangentis von 23 Graden. Addiret.

Logar. Sin. 23°	9.5918780
Logar. Sin. tot.	10.0000000
Von der Summe	19.5918780
Ziehet den Logar. Compl.	9.9640261 ab, ſo
bleibet übrig Log. Tang.	9.6278519

Die 11. Aufgabe.

42. Den Logarithmum eines Secantis zu finden.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Dupliret den Logarithmum des Sinus totius.
2. Von dem, was heraus kommet, ziehet den Logarithmum Sinus Complementi ab, ſo bleibet der Logarithmus Secantis uͤbrig (§. 19. 23. 33).

Z. E. ihr ſuchet den Logarithmum Secantis von 23°, ſo geſchiehet es alſo:

Log. Sin. tot.	10.0000000
	2
	20.0000000
Log. Sin. Compl.	9.9640261
Log. Secant.	10.0359739

Der 4. Lehrſatz.

Tab. I. Fig. 8.

43. In einem jeden Triangel ABC verhalten ſich die Seiten wie die Sinus der ihnen entgegen ſtehenden Winckel.

Beweiß.

Man gedencke ſich, es ſey der Triangel ABC in einen Circul geſchrieben, welches jederzeit geſchehen kan (§. 127 *Geom.*). So iſt der halbe Bogen AB das Maaß des Winckels C (§. 113 *Geom.*) und alſo die halbe Seite AB deſſelben Sinus (§. 2). Eben ſo iſt der halbe Bogen AC das Maaß des Winckels B und daher die halbe Seite AC der Sinus des Winckels B. Derowegen verhaͤlt ſich,

wie die Seite AB zu dem Sinu des ihr entgegen geſetzten Winckels C, alſo die Seite AC zu dem Sinu des ihr entgegen ſtehenden Winckels B (§.75 *Arithm.*). W. Z. E.

Die 12. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 9. 44. Aus der gegebenen Seite AB und zweyen Winckeln A und C, die Seite BC zu finden.

Auflöſung.

Sprechet (§. 43).

Wie der Sinus des Winckels C
zu der ihm entgegen geſetzten Seite AB.
So der Sinus des Winckels A
zu der ihm entgegen ſtehenden Seite BC.

Z. E. Es ſey, C = 48° 35′, A = 57° 29′, AB = 74′; ſo verfahret ihr mit den Logarithmis folgender geſtalt:

Log. Sin. C	9.8750142
Log. AB	1.8692317
Log. Sin. A	9.9259487
Summe	1.1.79518.04

Log. BC 1.9201662, zu welchem in den Taffeln der Logarithmus von 83 am nächſten kommet.

Die 1. Anmerckung.

45. Wollet ihr mit den 83 Schuhen nicht zu frieden ſeyn, ſondern noch Zolle dazu haben, ſo ſuchet dieſen Logarithmum unter der Characteriſtica 2 hinter 830 auf. Alsdenn werdet ihr finden, daß der Logarithmus von 832 ihm am allernächſten kommet, und alſo über 3 Schuhe

noch

noch 2 Zoll ſind. Ja wollet ihr gar Linien haben / ſo ſuchet euren Logarithmum noch einmahl unter der Characteriſtica 3 hinter 8320 auf / ſo findet ihr daß der Logarithmus von 8321 ihm am nächſten kommet / und alſo die Seite BC 8°3′2″1‴ ſey. Und ſolchergeſtalt müſſet ihr allezeit verfahren / wenn der Logarithmus einer Seite unter ſeiner Characteriſtica nicht vollkommen zu finden.

Die 2. Anmerckung.

46. Weil die Auflöſung der Aufgabe durch die Regel Detri geſchiehet (§. 113 *Arithm.*) und daher der Sinus A mit der Seite AB multipliciret / das Product aber durch den Sinum des Winckels C dividiret werden ſolte ; ſo iſt klar / daß man den Logarithmum von AB zu dem Logarithmo des Sinus A addiren / und von der Summe den Logarithmum des Sinus C abziehen muß (§. 36).

Die 13. Aufgabe.

47. Aus zweyen gegebenen Seiten AB und BC und einem Winckel C, der einer von ihnen entgegen ſtehet / die übrigen Winckel zu finden.

Auflöſung.

Sprechet (§. 43):

Wie die Seite AB Tab. I. Fig. 9.

zu dem Sinu des entgegen ſtehenden Winckels C;

So die Seite BC

zu dem Sinu des entgegen ſtehenden Winckels A.

Z. E. Es ſey A[illegible]2′, BC = 75′, C 64° 33′. Verfahret alſo:

Log. AB	1.9138138	
Log. Sin. C	9.9556688	
Log. BC	1.8750613	
Summe	1.1.8 3.0.7 3.0.1	

Log. Sin. A 9.9169163, zu welchem in den Taffeln der Logarithmus von 55° 40′ am nächſten kommet.

Die 1. Anmerckung.

48. Seyd ihr mit 55° 40′ nicht zufrieden / ſo könnet ihr noch Secunden dazu ſuchen. Ziehet nemlich von eurem

Logarithmo 9.9169.1.63
den nächſt kleinern 9.9168593 ab und mercket
die erſte Differentz 570

Jngleichen von dem
nächſt gröſſern 9.9169.4.55
den nächſt kleinern 9.9168593 und mercket
die andere Differentz 862

Sprechet: 862 geben 60″ wie viel geben 570
60

34200

3.4.2.00 (39″
862) 2586

8.3.4.0
7758

582

So

So bekommet ihr noch 39'', und alſo iſt der Winckel A 55° 40' 39''.

Die 2. Anmerckung.

49. Wenn ihr zwey Winckel A und C habet/ könnet ihr den dritten aus der Geometrie finden (§. 104 *Geom.*): wie aus beygefügtem Exempel zu erſehen.

C	64°	33'	0''
A	55	40	39
A+C	120	13	39
A+C+B	179	59	60
B	59	46	21

Die 14. Aufgabe.

50. Aus zweyen Seiten AB und BC, die in einem rechtwincklichten Triangel den rechten Winckel B einſchlieſſen/ die Winckel zu finden. Tab. II. Fig. 10.

Aufloͤſung.

Nehmet BC für den Sinum totum an, ſo iſt AB der Tangens des Winckels C (§. 6). Sprechet demnach:

Wie die Seite BC
zu der Seite AB;
So verhält ſich der Sinus totus
zu dem Tangente des Winckels C.

Z. E. Es ſey BC 79'; AB 54'; ſo geſchiehet die Rechnung alſo:

Log. BC	1.8976271
Log. AB	1.7323938
Log. Sin. tot.	10.0000000

Log. Tang. C 9.8347667, welchem in den Taffeln am nächſten kommet der Logarithmus Tangentis von 34° 21′. Demnach iſt der Winckel C 34° 21′; der Winckel A aber 55° 39′ (§. 102 *Geom.*).

Lehnſatz.

51. Wenn man zu der halben Summe zweyer Zahlen oder Gröſſen die halbe Differentz addiret / ſo kommet die groſſe von ihnen heraus: ſubtrahiret man aber dieſelbe von ihr / ſo bleibet die kleine übrig.

Beweiß.

Die groſſe Zahl beſtehet aus der kleinen und ihrer Differentz von der groſſen, und alſo die Summe beyder aus der Differentz und der kleinen zwey mahl genommen. Da nun die halbe Summe aus der kleinen und der halben Differentz beſtehet; ſo kommet die groſſe heraus, wenn man die halbe Differentz dazu addiret, hingegen bleibet die kleine übrig, wenn man ſie ſubtrahiret. W. Z. E.

Die 15. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 11. 52. Aus zwey gegebenen Seiten eines Triangels AC und CB nebſt dem Winckel C, den ſie einſchlieſſen / die übrigen Winckel zu finden.

Auflöſung.

1. Sprechet:
Wie die Summe der beyden Seiten AC und CB
zu ihrer Differentz;
So der Tangens der halben Summe der beyden geſuchten Winckel A und B
zu dem Tangente der halben Differentz derſelben.

2. Addiret dieſe halbe Differentz zu der halben Summe, ſo habet ihr den Winckel B, welcher der gröſten von den gegebenen Seiten entgegen geſetzt iſt. Subtrahiret ſie von derſelben, ſo bleibet der Winckel A übrig (§. 51).

Z. E. Es ſey AC 75′, BC 58′, C 108° 24′; ſo geſchiehet die Rechnung folgender maſſen:

AC	75′	AC	7.5′	A+B+C	179° 6.0′
BC	58	BC	58	C	108 24
AC+BC	133′	AC−BC	17′	A+B	71° 36′
				$\frac{1}{2}$(A+B)	35° 48′

Log. AC+BC	2.1238516
Log. AC−BC	1.2304489
Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A+B)	9.8580694
Summe	1.1.088.5.18.3
Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A−B)	8.9646667,

dem in den Taffeln der Logarithmus Tangentis von 5° 16′ am nächſten kommet.

$\frac{1}{2}$(A

$\frac{1}{2}(A+B)$	35°	48′	$\frac{1}{2}(A+B)$	35°	48′
	5	16		5	16
B	41°	4′	A	30°	32′

Beweiß.

Verlängert die Seite AC in D, biß CD =BC, und machet CE=CB; ſo iſt DA die Summe, EA die Differentz der beyden Seiten CB und CA und DBE ein rechter Winckel (§. 115 *Geom.*). Man ziehe AG mit EB parallel; ſo iſt bey G auch ein rechter Winckel und GAD=BED (§ 97.56 *Geom.*), ingleichen GB der Tangens des Winckels GAB und GD der Tangens des Winckels GAD (§. 6). Nun iſt DCB=CBA+CAB=CBE+CEB =2CEB (§.101. 107 *Geom.*), und alſo CEB ingleichen CAG die halbe Summe der geſuchten Winckel CBA und CAB, folgends BAG die halbe Differentz (§. 51). Derowegen verhält ſich wie DA die Summe der beyden Seiten zu EA ihrer Differentz, alſo DG der Tangens der halben Summe der geſuchten Winckel zu BG dem Tangente der halben Differentz (§.184 *Geom.*). W. Z. E.

Die 16. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 12. 53. Aus drey gegebenen Seiten eines Triangels die Winckel zu finden.

Auflöſung.

1. Beſchreibet aus der Spitze des Triangels A mit der kleinen Seite AB einen Circul, ſo iſt CD [weil AB=AD, (§. 44 *Geom.*)]

die

die Summe zweyer Seiten, FC ihre Differentz.

2. Sprechet: wie die Grund-Linie des Triangels BC
   zu der Summe der beyden Seiten AB + AC;
   So ihre Differentz FC.
   zu dem Stücke der Grund-Linie GC.
3. Ziehet GC von der Grund-Linie BC ab, ſo bleibet BG übrig.
4. Laſſet aus A ein Perpendicul AE auf BG fallen, ſo iſt BE = EG = $\frac{1}{2}$ BG (§. 125 *Geom.*) und ihr könnet aus den beyden Seiten AB und BE in dem rechtwincklichten Triangel ABE die Winckel B und A; und in dem anderen AEC aus den beyden Seiten AC und EC die Winckel C und A (§. 47) finden.

Z. E. Es ſey AB = 36′, AC = 45′ BC = 40′. Die Rechnung geſchiehet folgender maſſen:

AB	36′	AC	45′
AC	45	AB	36
AB + AC	81	FC =	9

Log. BC	1.6020600
Log. AB + AC	1.9084850
Log. FC	0.9542425
Summe	2.8627275
Log. GC	1,2606675, welchem

in

in den Taffeln der Logarithmus von 18 am nächſten kommet. Wenn man aber weiter nachſuchet (§. 45); findet man endlich GC 1822‴

BC 4.0.0.0‴	EG 1089‴
GC 1822	GC 1822
BG 2178‴	EC 2911‴

BE 1089‴

Log. AB 3.5563025
Log. Sin. Tot. 10.0000000
Log. EB 3.0.37.0279

Log. Sin. A 9.4807254, welchem in den Taffeln der Logarithmus von 17° 36′ am nächſten kommet. Und alſo iſt B 72° 24′.

Log. AC 3.6532125
Log. Sin. Tot. 10.0000000
Log. EC 3.464.04.2.2

Log. Sin. A 9.8108297, welchem in den Taffeln der Logarithmus von 40° 19′ am nächſten kommet. Und alſo iſt der Winckel C 49° 41′.

Solchergeſtalt ſind in dem Triangel ABC der Winckel A 57° 55′, B 72° 24′ und C 49° 41′.

Beweiß.

Tab. II. Fig. 13. Es iſt weiter nichts zu erweiſen, als daß ſich CB zu CD wie CF zu CG verhält: welches auf folgende Weiſe geſchiehet.

Da

Da y zu ſeinem Maaſſe den halben Bogen GFD und x zu ſeinem den halben GBD hat (§. 113 *Geom*); ſo iſt $x + y = 180°$. Nun iſt auch $x + o = 180°$ (§. 59 *Geom.*). Derowegen iſt $o = y$ (§. 28. 31 *Arithm.*). Da ferner der Winckel C den beyden Triangeln CGF und CBD gemein iſt; ſo iſt CB : CD = CF : CG (§. 183 *Geom.*). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

54. Weil BE und EC in Linien gegebenen ſind/ ſo muß man auch in der Rechnung an ſtat 36′ für AB 3600‴ und an ſtat 45′ für AC 4500‴ annehmen.

Die 2. Anmerckung.

55. Wir wollen noch mit wenigem den Nutzen der Trigonometrie in Auflöſung einiger Geometriſchen Aufgaben zeigen.

Anhang.

Die 1. Aufgabe.

56. Eine Höhe AB (z. E. eines Thurmes) zu meſſen, zu der man aus einem angenommenen Stande E kommen kan. Tab. III. Fig. 15.

Auflöſung.

1. Meſſet den Winckel ADC (§. 64 *Geom.*) und die Linie BE (§. 65 *Geom.*).
2. So wiſſet ihr auch den Winckel A, weil bey C ein rechter Winckel iſt (§. 102 *Geom.*).
3. Suchet alsdenn die Linie AC (§. 44) und
4. Addiret dazu die Höhe des Inſtrumentes DE (= BC, weil die Linien CD und BE parallel und CB und ED auf BE perpendicular ſind); ſo kommet die Höhe AB heraus.

Wäre

Wäre aber BE nicht Horizontal, ſo müſte man das Stücke BC beſonders meſſen (§. 200 *Geom.*).

Die 2. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 16. 57. **Eine Höhe AB zu meſſen/ zu der man nicht kommen kan.**

Auflöſung.

1. Erwehlet euch zwey Stände in E und G, umb ſo viel weiter von einander, je höher der Berg oder der Thurm iſt, den ihr meſſen wollet, und meſſet aus denſelben die Winckel ADC und AFC (§. 64 *Geom*) über dieſes die Stand-Linie GE (§. 65 *Geom.*).
2. Ziehet den Winckel AFC von 180 Graden ab, ſo bleibet der Winckel AFD übrig (§. 59 *Geom.*).
3. Addiret die beyden Winckel AFD und ADF und ziehet die Summe abermahls von 180 Graden ab; ſo bleibet der Winckel FAD übrig (§. 104 *Geom.*).
4. Suchet aus den nunmehro bekandten Winckeln und der Seite FD in dem Triangel AFD die Seite AF, und
5. Aus dem Winckel F und der Seite AF in dem rechtwincklichten Triangel die Seite AC (§. 44).
6. Endlich addiret zu der Höhe AC die Höhe des Inſtruments DE oder, wenn BC der Höhe des Inſtruments nicht gleich iſt, ſuchet

chet ferner FC und endlich BC im Triangel FBC (§. 44): ſo habet ihr die verlangte Höhe AB.

Die 3. Aufgabe.

58. Aus zwey Fenſtern E und F in verſchiedenen Stockwercken eines Gebäudes eine Höhe zu meſſen/ deren Spitze A man aus beyden Fenſtern ſehen kan. Tab. III. Fig. 17.

Auflöſung.

1. Meſſet durch einen Bleywurf die Höhe des anderen Fenſters über dem erſten EF und des erſten über der Erde FG: und aus den Fenſtern die Winckel AEC und AFD (§. 64 *Geom.*).
2. Addiret den Winckel AEC zu 90°, ſo habet ihr den Winckel AEF; ſubtrahiret von 90° den Winckel AFD, ſo bleibet der Winckel AFE übrig.
3. Addiret die beyden Winckel AEF und AFE, und ziehet die Summe von 180° ab; ſo bleibet der Winckel EAF übrig (§. 104 *Geom.*).
4. Suchet in dem Triangel AEF die Seite AF und ferner
5. In dem Triangel AFD die Seite AD (§. 44).
6. Endlich addiret dazu die Höhe des Fenſters FG von der Erde; oder wenn GB nicht horizontal iſt, ſuchet DB beſonders (§.44) ſo kommet die Höhe AB heraus.

Die 4. Aufgabe.

Tab. IV. Fig. 18. 59. Die Weite zweyer Oerter / zu deren beyden man aus einem angenommenen Stande kommen kan / zu meſſen.

Auflöſung.

1. Meſſet den Winckel C (§. 64 *Geom.*) und die Linien AC und CB (§. 65 *Geom.*): ſo könnet ihr
2. Den Winckel A (§. 52) und endlich die verlangte Weite AB (§. 44) finden.

Die 5. Aufgabe.

Tab. IV. Fig. 19. 60. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren einem B man aus einem angenommenen Stande C nur kommen kan (z. E. die Breite eines Fluſſes) zu meſſen.

Auflöſung.

1. Meſſet die beyden Winckel B und C (§. 64 *Geom.*) und die Stand-Linie BC (§. 65 *Geom.*) ſo könnet ihr
2. Die verlangte Weite AB (§. 44) finden.

Die 6. Aufgabe.

61. Die Weite zweyer Oerter AB, zu deren keinem man kommen kan / zu finden.

Auflöſung.

Tab. IV. Fig. 20. 1. Erwehlet drey Stände D, C und E in einer Linie und meſſet die Winckel ADC, ACD, BCE und BEC (§. 64 *Geom.*) nebſt den beyden Stand-Linien DC und CE (§. 65 *Geom.*).

2. Sub-

2. Subtrahiret die beyden Winckel ADC und ACD, wiederumb ACD und BCE, und abermahl BCE und BEC von 180°; ſo bleibet im erſten Falle der Winckel DAC, im anderen der Winckel ACB und im dritten der Winckel CBE übrig (§. 59. 104 *Géom.*). Alsdann könnet ihr

3. Die Seiten AC und BC (§. 44) und ſo ferner

4. Den Winckel CAB (§. 52) und endlich die Seite AB (§. 44) finden.

Die 7. Aufgabe.

62. Es wird gegeben die Höhe AB und halbe Sehne BC eines Bogens FAC, man ſol die Gröſſe des Bogens in Graden finden. Tab. II. Fig. 21.

Auflöſung.

1. Suchet anfangs dem Radium AD (§. 212 *Geom*).

2. Weil euch nun in dem Triangel DBC auſſer dem rechten Winckel B (§. 125 *Geom.*) die Seiten BD und DC bekand ſind, ſo könnet ihr (§. 47) den Winckel BDC finden.

3. Da nun der Bogen AC das Maaß des gedachten Winckels iſt (§. 17 *Geom.*) dörffet ihr nur denſelben dupliren, ſo kommet die Gröſſe des verlangten Bogens FAC heraus.

Anmerckung.

63. Dieſer Aufgabe könnet ihr euch bedienen, wenn ihr in der 66 Aufgabe der Geometrie (§. 214) den Abſchnitt eines Circuls genau finden wollet.

Die 8. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 22. 64. Die Verhältnis des Diametri eines Circuls zu ſeiner Peripherie zu finden.

Auflöſung.

Wenn der Radius des Circuls CD 10000000 iſt, ſo iſt ſo wohl der Sinus AG, als Tangens ED des Bogens von einer Minute DA bey nahe 2909 und alſo muß der Bogen AD welcher ſonſt etwas gröſſer iſt als AG und kleiner als ED, gleichfals bey nahe 2909 ſeyn. Multipliciret 2909 durch 21600, das iſt die Zahl der Minuten in der gantzen Peripherie: ſo iſt das Product 62834400. Derowegen verhält ſich der Diameter zu der Peripherie bey nahe wie 20000000 zu 62834400, das iſt, (wenn man beyderſeits mit 200000 dividiret) wie 100 zu 314 (§. 75 *Arithm.*).

Die 9. Aufgabe.

65. Einen geradelinichten Transporteur zu conſtruiren.

Auflöſung.

1. Aus den Taffeln der Sinuum ſchreibet die Sinus von 2° 30′, 5°, 7° 30′, 10°, 12° 30′ &c. heraus, nemlich die in einer Arithmetiſchen Progreßion fortgehen, da der Unterſcheid der Glieder $2\frac{1}{2}$ Grad iſt. Multipliciret ſie durch 2; ſo kommen die Sehnen der Bogen von 5, 10, 15, 20, 25 &c. Graden heraus, wie bey geſetztes Täflein zeiget. (Tab. II. Fig. 14.)

Grad-

Grade	Sehnen	Grade	Sehnen	Grade	Sehnen
5	87	35	601	65	1074
10	174	40	684	70	1147
15	261	45	765	75	1217
20	347	50	845	80	1285
25	432	55	923	85	1351
30	517	60	1000	90	1414

2. Ziehet eine gerade Linie AD und richtet AB perpendicular darauf, die nach Belieben in 5, 10, &c. Theile getheilet werden kan, nachdem ihr entweder gantze oder halbe Grade verlanget.
3. Durch alle Theilungs-Puncte ziehet mit AD Parallel-Linien (§. 91 *Geom.*).
4. Auf die Linie AD traget die Sehnen von 5, 15, 25, 35 &c. Graden; auf BC aber von 10, 20, 30. &c. von einem ſubtilen Maaß-Stabe.
5. Endlich ziehet die Linien B5, 5. 10, 10. 15 &c.

Da nun A5, B10 &c. die Sehnen der Bogen von 5, 10 &c. Graden ſind, die Sehnen aber der Bogen von 5 zu 5 Graden, wenn ſie klein ſind, faſt in eben der Proportion wie die Bogen zu nehmen; ſo iſt biß 1 die Sehne von einem Grade, biß 3 von dreyen, &c. (§. 185 *Geom.*).

Wenn man demnach mit B60 als der Sehne von 60°, die dem Radio gleich iſt, aus der Tab. II. Fig. 22.

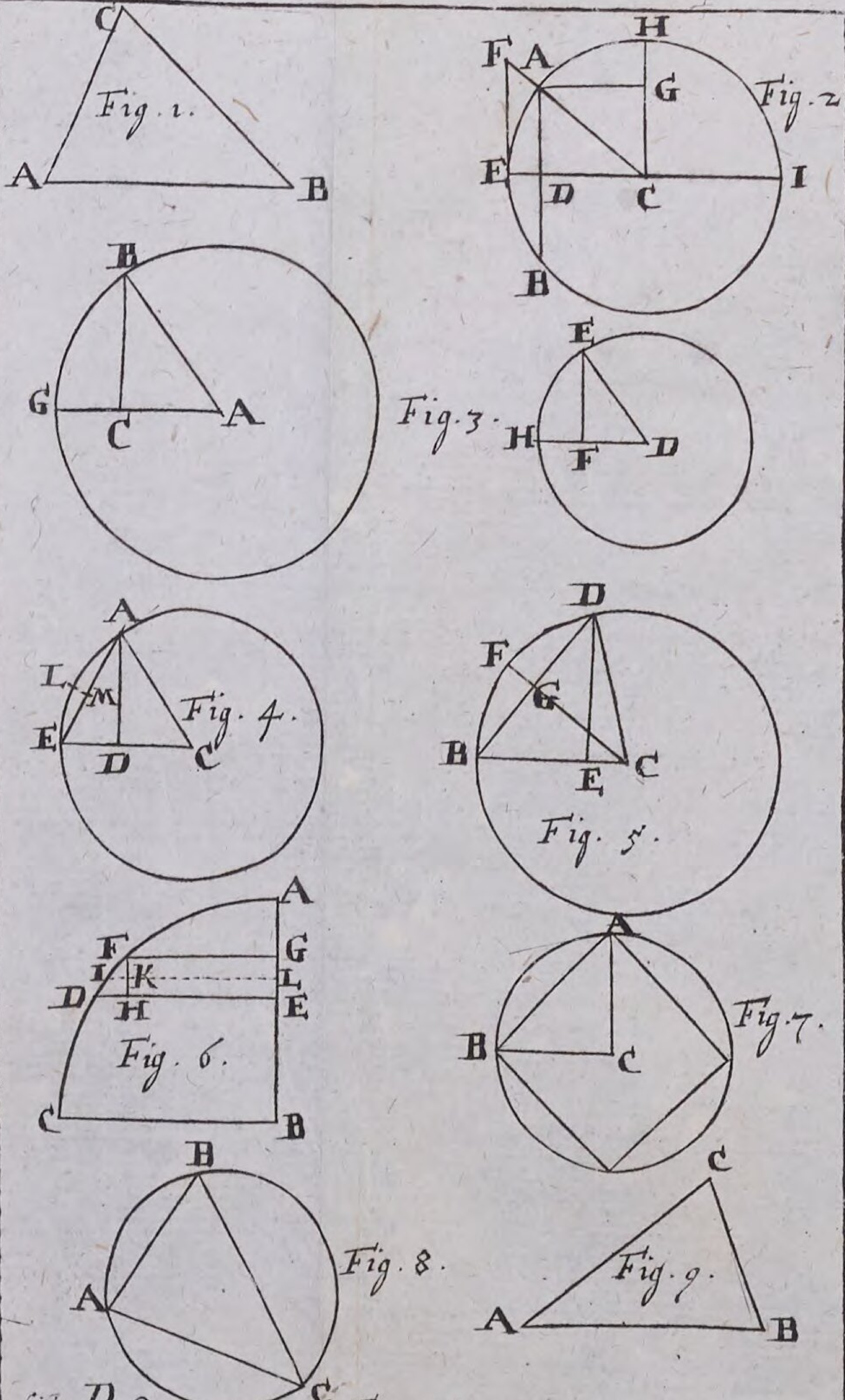
 der

der Spitze des Winckels C einen Bogen ADB beſchreibet; ſo zeiget ſeine Sehne AB auf dem Inſtrumente, wie viel Grade der Bogen hat. Wil man aber den Winckel conſtruiren; ſo träget man die Sehne aus B in den Bogen und ziehet den anderen Schenckel des Winckels CA.

ENDE der Trigonometrie.

Druckfehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie er zu ändern.
245	23	von dem Sinu toto	Von dem Qvadrate des Sinus totius



Lit: B. 2

Fig. Trigon.

TAB: I.

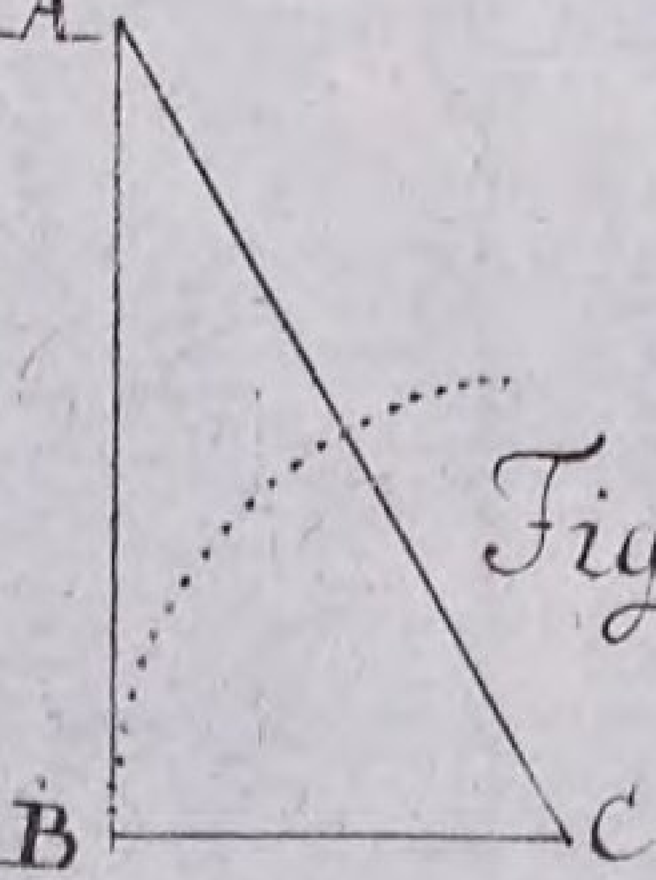


Fig:10.

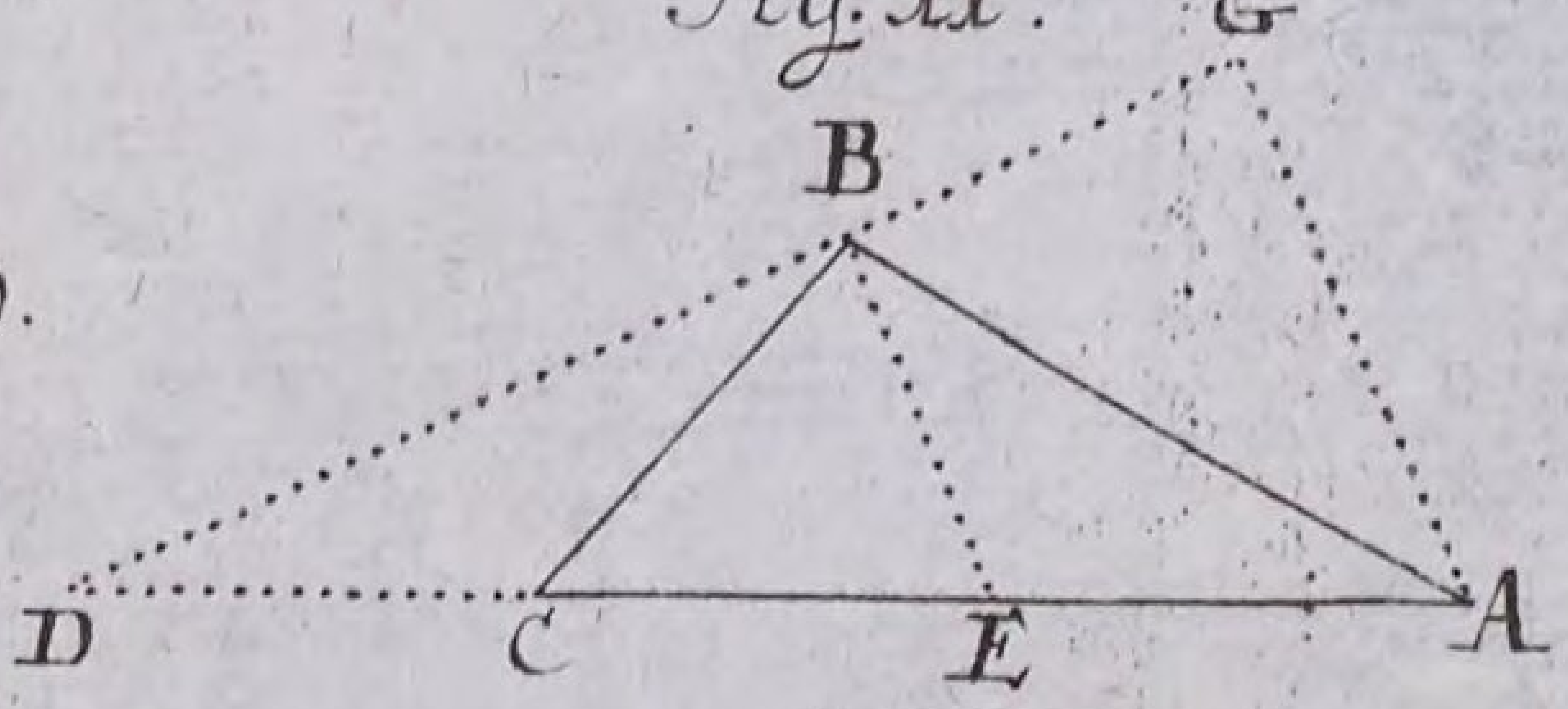


Fig:11.

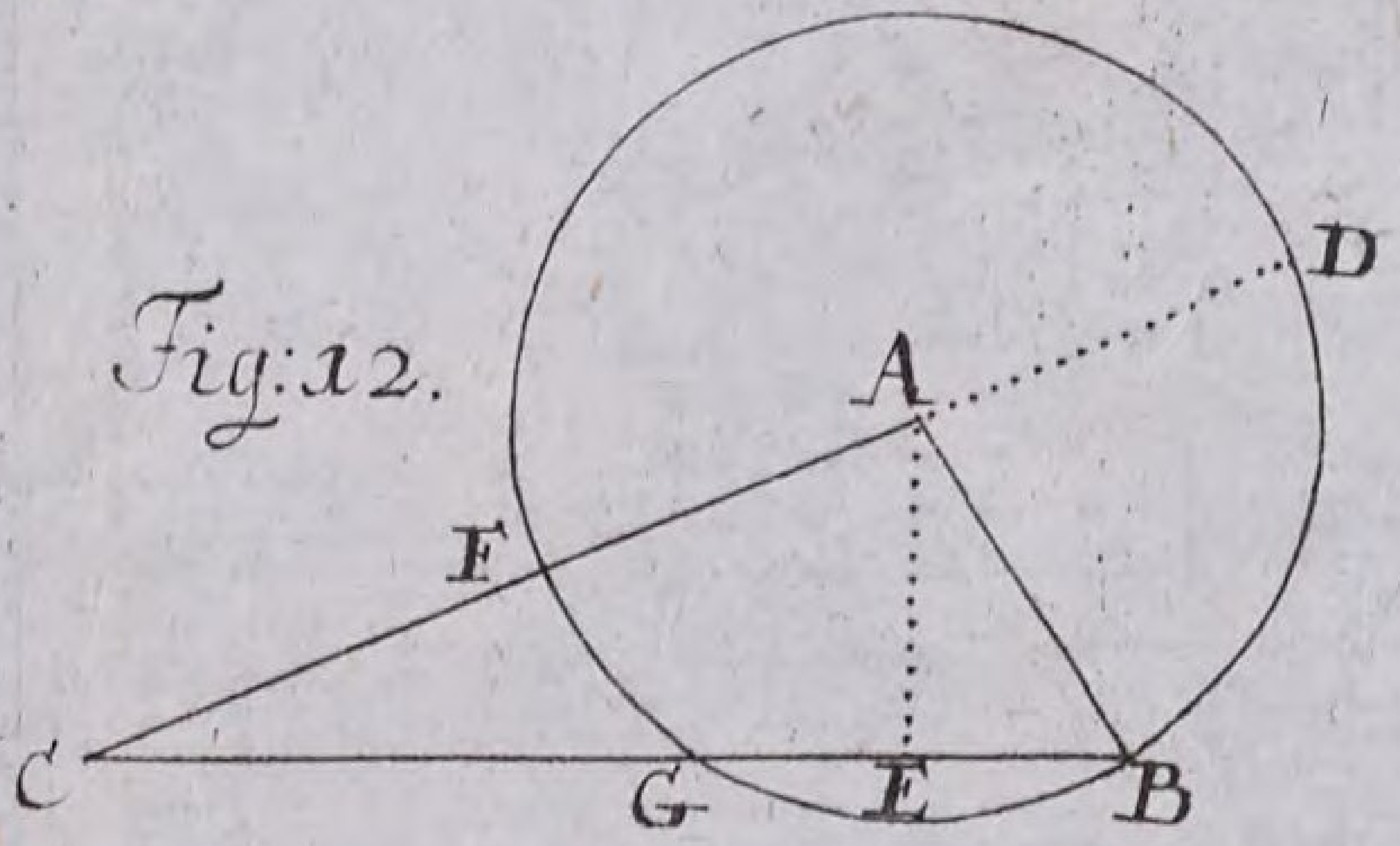


Fig:12.

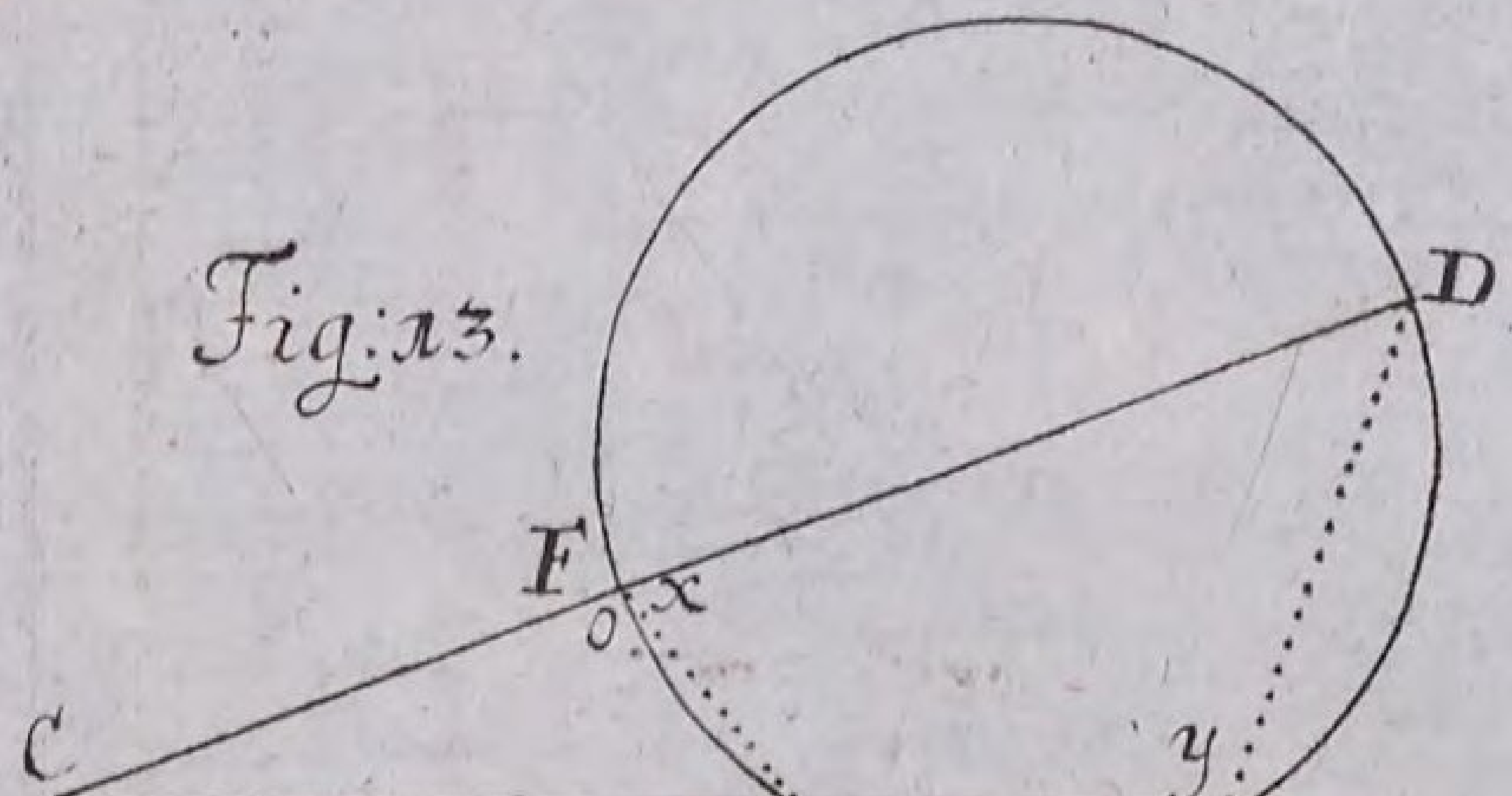


Fig:13.

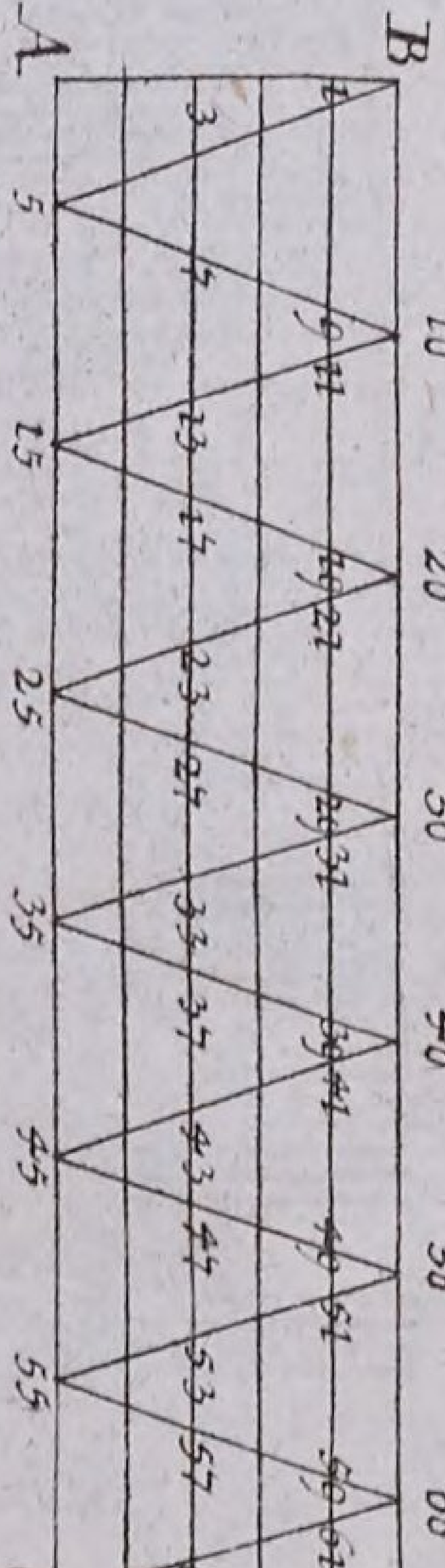


Fig:14.

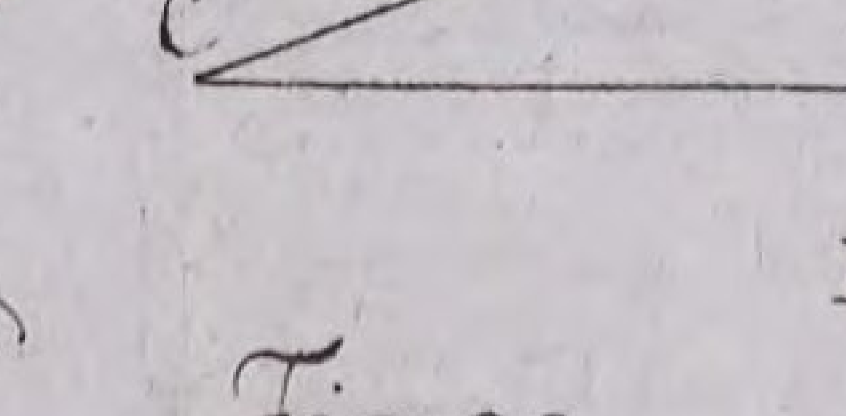


Fig:21.

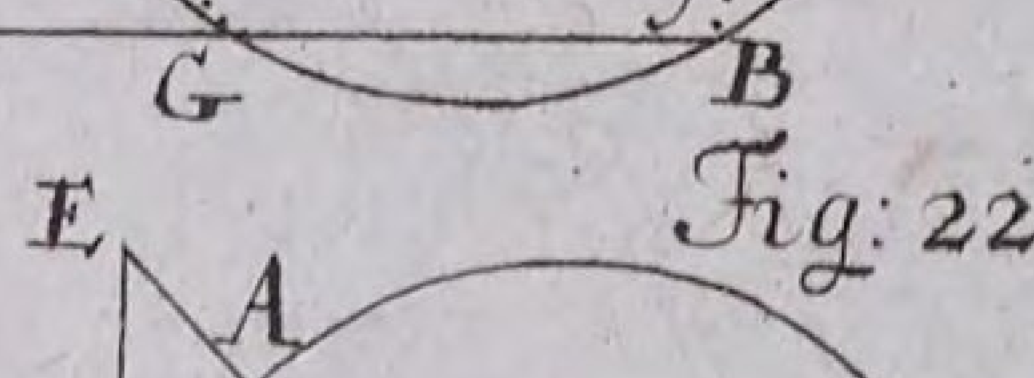


Fig:22.

Fig: Trigon: Tab: II. Lit: C.2.

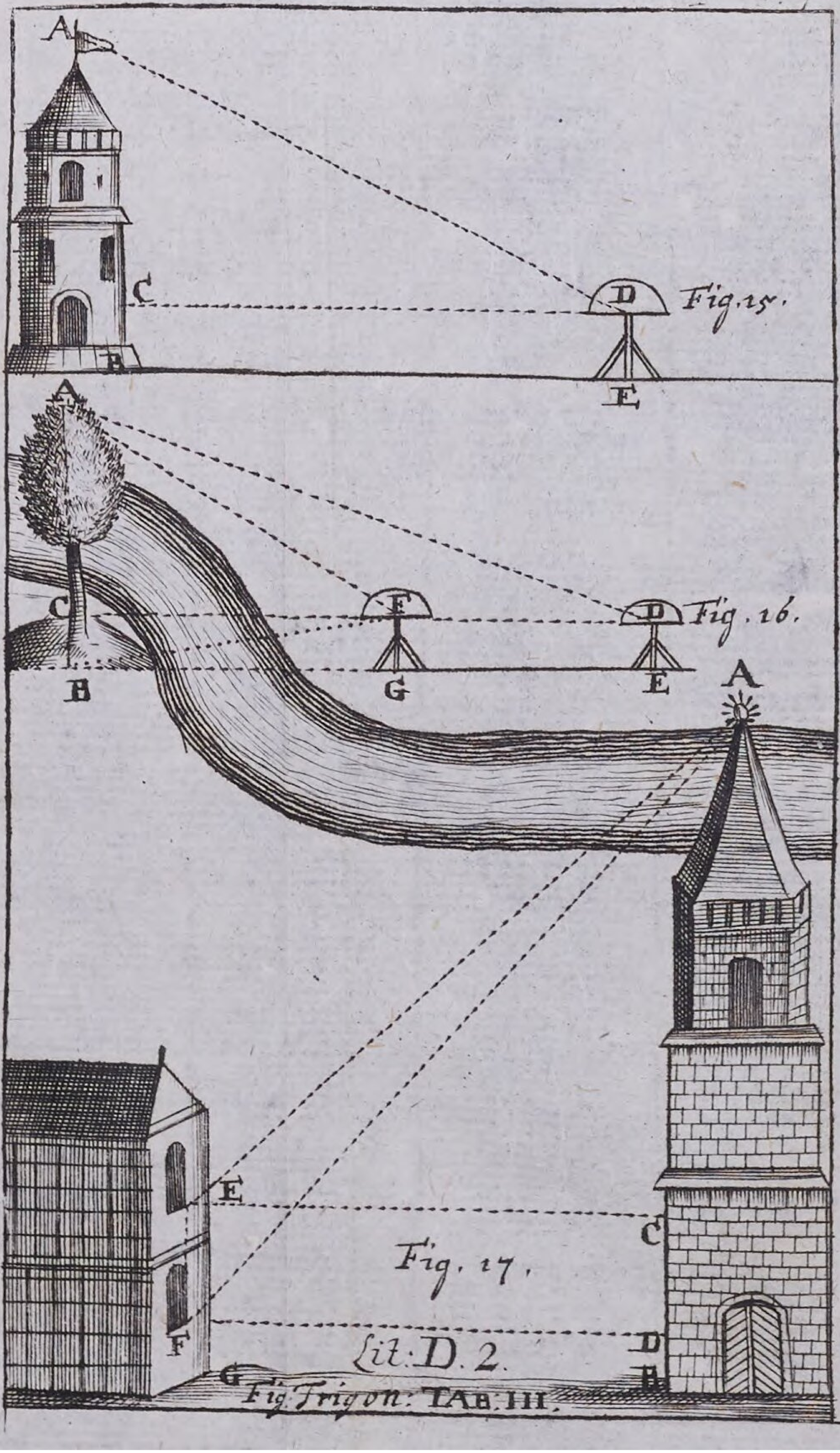


Fig. Trigon: TAB. III.

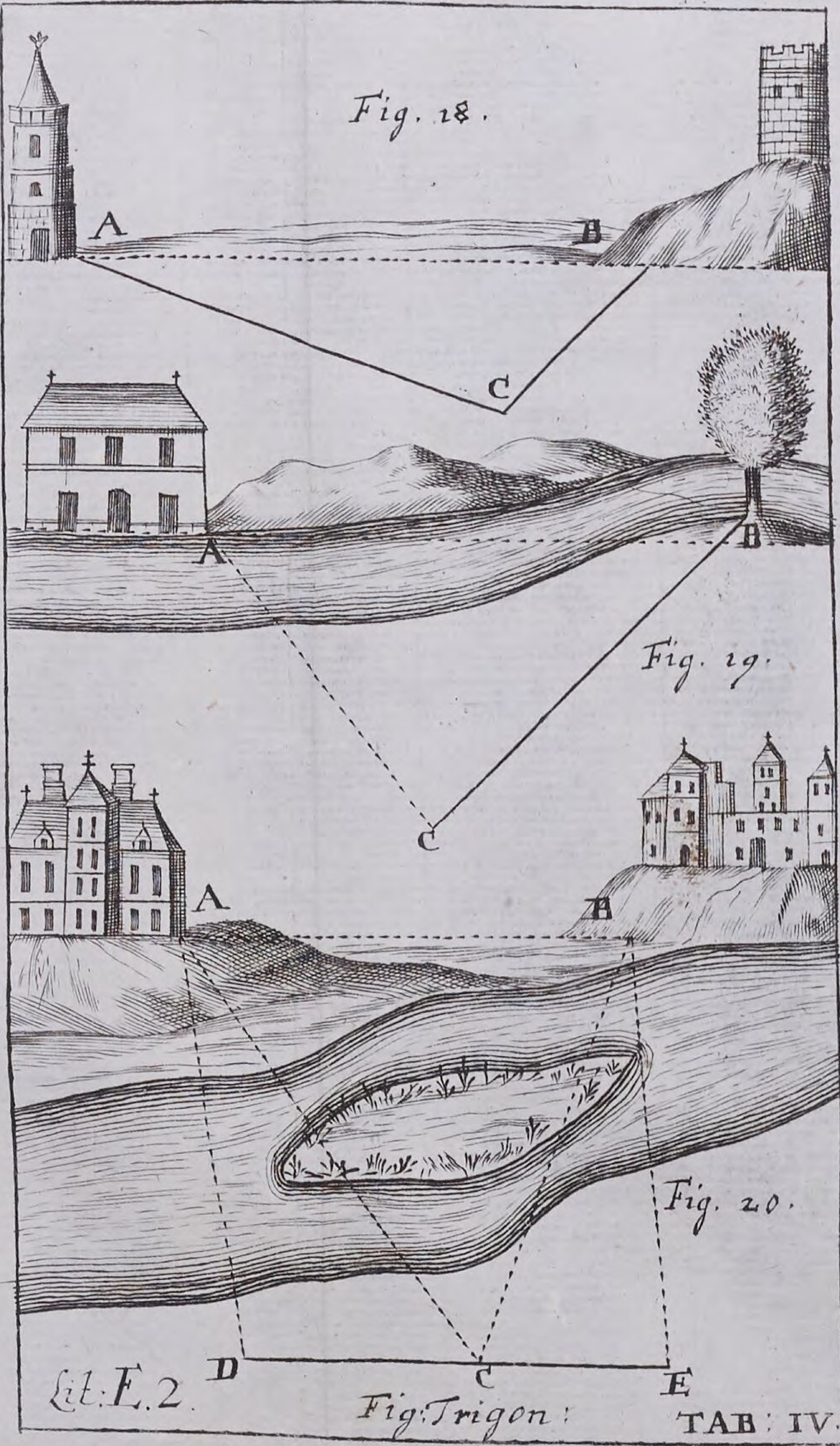


Fig. 18.
A
B
C
A
B
Fig. 19.
C
A
B
Fig. 20.
D
C
E
Lit: E. 2.
Fig: Trigon:
TAB: IV.

Anfangs-Gründe

Der

Bau-Kunſt.

Vorrede.

Geneigter Leſer/

MAn hat bißher die Baukunſt meiſtens als ein Handwerck getrieben. Daher iſt es auch kommen/ daß man ſie kaum würdigen wollen unter die Mathematiſchen Wiſſenſchafften mit zu ſetzen. Und doch verdienet ſie wegen ihres groſſen Nutzens im menſchlichen Leben/ daß ſie auf Academien gründlich gelehret und von der Studirenden Jugend mit Fleiß erlernet werde. Zu dem Ende habe ich nicht allein in dieſen Anfangs-Gründen der geſammten Mathematiſchen Wiſſenſchafften die Bau-Kunſt etwas umbſtändlich erklären / ſondern ſie zugleich auf gewiſſe Gründe ſetzen wollen / damit ſie einer Wiſſenſchafft ähnlich würde und ein jeder Liebhaber derſelben zulänglichen Grund von ihren Regeln in dieſem Buche

finden möchte. Es erfordert Vitruvius mit Recht von einem Bauverſtändigen/ daß er von allem/ was in einem Gebäude angegeben wird/ genungſamen Grund zeigen könne. Bißher aber hat man ſich wenig darumb bekümmert. Und daher iſt es geſchehen und geſchiehet noch/ daß viele Fehler an wichtigen Gebäuden begangen worden und noch begangen werden. Vielleicht werden vielen die Beweißthümer nicht Mathematiſch genung heraus kommen. Allein die wollen bedencken/ daß es weder nöthig/ noch möglich iſt alles Geometriſch zu erweiſen. Unterdeſſen werden ſie doch hoffentlich befinden/ daß ich mich der Mathematiſchen Lehrart/ die oben erkläret worden/ ſo viel möglich befliessen habe. Und zweifele ich nicht im geringſten/ man werde den Nutzen der von mir angeführten Gründe in der Ausübung der Bau-Kunſt zur Gnüge verſpüren/ abſonderlich wenn es auf die Verzierungen ankommet/ man mag entweder ein von anderen aufgeführtes Gebäude oder ſonſt verfertigtes Architectoniſches Werck beurtheilen/ oder ſelbſt etwas angeben wollen.

An-

Anfangs-Gründe Der Bau-Kunſt.

Der erſte Theil Von den allgemeinen Regeln Der Bau-Kunſt.

Die erſte Erklärung.

1.

DJe Bau-Kunſt iſt eine Wiſſenſchafft ein Gebäude recht anzugeben, daß es nemlich mit den Haupt-Abſichten des Bau-Herrns in allem völlig überein kommet.

Der 1. Zuſatz.

2. Weil die Wiſſenſchafft in einer Fertigkeit des Gemüthes beſtehet von allem dem, was man von einer Sache behauptet, richtigen und genugſamen Grund zu geben: ſo muß der Bau-Meiſter von dem gantzen Baue zulängliche raiſon zu geben wiſſen, das iſt, nicht allein ſagen können, warumb er jedes ſo und nicht anders angiebt, ſondern auch darzuthun vermögend ſeyn, es ſey der Bau den Abſichten des Bau-Herrens gemäß.

Der 2. Zuſatz.

3. Und weil alles in dem Gebäude mit

den Haupt-Abſichten des Bau-Herrns über-ein kommen ſol; ſo werden die Regeln der Bau-Kunſt gefunden, und, nachdem ſie gefunden worden, geſchickt angebracht, auch wird von jedem Gebäude ein vernünfftiges Urtheil gefället werden können; wenn man bey jedem, auch dem allergeringſten Theile nachforſchet, warumb es gemacht wird, und wie es beſchaffen ſeyn müſſe, damit man ſeiner Abſicht in allem auf die leichteſte Weiſe völlig ein Gnügen thue.

Die 2. Erklärung.

4. Durch das Gebäude verſtehen wir einen Raum / der durch die Kunſt eingeſchloſſen wird / umb ſicher und ungehindert gewiſſe Verrichtungen darinnen vorzunehmen.

Zuſatz.

5. Daher entſtehet aller Unterſcheid der Gebäude aus dem Unterſcheide der Verrichtungen, welche darinnen vorgenommen werden.]

Die 3. Erklärung.

6. Ein Gebäude wird Feſte genennet / wenn keine Gefahr iſt, daß es einfället / oder in kurtzem durch den Gebrauch verſchlimmert und unbrauchbahr gemachet wird.

Die 4. Erklärung.

7. Ein Gebäude iſt beqvem / wenn man alle nöthige Verrichtungen ohne Hinderniß und Verdruß darinnen vornehmen kan.

Die

Die 5. Erklärung.

8. Die Vollkommenheit des Gebäudes beſtehet in einer völligen Ubereinſtimmung deſſelben mit den Haupt-Abſichten des Bau-Herrns.

Die 6. Erklärung.

9. Die Schönheit iſt die Vollkommenheit oder ein nöthiger Schein derſelben / in ſo weit ſo wohl jene als dieſer wahr genommen wird / und ein Gefallen in uns verurſachet.

Der 1. Zuſatz.

10. Weil uns umb eines Vorurtheiles willen etwas gefallen kan; ſo können wir vor ſchöne halten, was in der That nicht ſchöne iſt, und im Gegentheil entweder die Schönheit nicht mercken, oder gar einen Ubelſtand daraus machen. Und daher iſt es möglich, daß einer etwas vor ſchöne hält, der andere nicht.

Der 2. Zuſatz.

11. Weil aber die wahre Vollkommenheit eine nothwendige Verknüpfung mit den Haupt-Abſichten des Gebäudes haben muß (§. 8); ſo können dergleichen Vorurtheile leicht vermieden werden, wenn man nach denſelben ſich erkundiget, und ſolcher geſtalt kan man die wahre Schönheit von der falſchen unterſcheiden.

Die 7. Erklärung.

12. Auſſerweſentliche Zierathen des Gebäudes werden genennet alles dasjenige/was bloß zu dem Ende gemacht wird/ damit die vorbeygehenden dadurch angelocket werden das Gebäude anzuſchauen.

Zuſatz.

13. Damit man nun nicht an denſelben allein hangen bleibe und dadurch von Betrachtung des Gebäudes abgehalten werde; ſo müſſen ſie nicht überflüßig gemacht werden.

Anmerckung.

14. Wil man dennach den anſchauenden Gedancken von der Koſtbahrkeit des Gebäudes beybringen; ſo kan dieſes viel beſſer durch die Vortreflichkeit der Materie und der Arbeit/ als durch den Uberfluß der auſſerweſentlichen Zierathen geſchehen.

Der 1. Grundſatz.

15. Ein jedes Gebäude muß feſte aufgeführet werden (§. 6).

Der 2. Grundſatz.

16. Die Dauerhafftigkeit des Gebäudes hat man aus der Länge der Zeit zu urtheilen/ durch welche die Verrichtungen währen/ die in demſelben vorzunehmen.

Der 3. Grundſatz.

17. Ein jedes Gebäude muß beqvem gebauet werden (§. 7).

Der 1. Lehrſatz.

18. Ein Gebäude muß ſchön und zierlich gebauet werden.

Be-

Beweiß.

Denn es muß mit den Haupt-Abſichten des Bau-Herrens völlig übereinſtimmen (§. 1) und alſo ſeine weſentliche Vollkommenheit haben (§. 8). Wenn man aber dieſe wahr nimmet, verurſachet ſie in uns ein Gefallen, und alſo nennen wir das Gebäude ſchöne (§. 9). Und weil ein Schein des Mangels einer zur Vollkommenheit des Gebäudes nöthigen Sache leicht zu einem Vorurtheile Anlaß geben kan, als wenn dem Gebäude an ſeiner Vollkommenheit etwas fehlete, und dadurch ein Mißfallen in Betrachtung des Gebäudes entſtehen würde (§. 10); ſo muß der Baumeiſter bey einem Gebäude auch dasjenige anbringen, welches auch nur einen unvermeidlichen Schein der Nothwendigkeit hat, umb dergleichen Vorurtheile zu verhindern, in die man verfallen kan, auch wenn man nach den Abſichten des gantzen Gebäudes und ſeiner Theile ſich erkundiget. Derowegen muß ein Gebäude ſchön gebauet werden (§. 9): welches das erſte war.

Weil uns aber kein Gebäude ſchöne düncken kan, welches wir nicht mit Fleiß betrachten; ſo muß der Baumeiſter auch bey dem Gebäude hin und wieder etwas anbringen, wodurch die Leute bewogen werden es mit Ernſt anzuſchauen. Und demnach muß ein Gebäude auch zierlich ſeyn (§. 12): welches das andere war.

Der

Der 2. Lehrſatz.

19. **Die auſſerweſentlichen Zierathen müſſen weder der weſentlichen Vollkommenheit des Gebäudes, noch ihrem unvermeidlichen Scheine im geringſten etwas benehmen.**

Beweiß.

Denn weil der Baumeiſter ein Gebäude ſchöne angeben ſol (§. 18), ſo muß er ſo wohl die Vollkommenheit deſſelben, als auch ihren unvermeidlichen Schein völlig bedencken (§. 9). Und alſo kan dasjenige, welches einen dazu bringen ſol, daß wir wahrnehmen, wie er beydes ſo wohl bedacht hat, das iſt, die auſſerweſentliche Zierath (§. 12), keinem etwas im geringſten benehmen. W. Z. E.

Der 3. Lehrſatz.

20. **Diejenigen Verhältniſſe ſind in der Bau-Kunſt die beſten, welche ſich durch nicht allzu groſſe Zahlen ausſprechen laſſen.**

Beweiß.

Diejenigen Verhältniſſe ſind für ſchöne zu erachten, welche ein Gefallen in uns verurſachen, in dem wir ſie wahrnehmen (§. 9). Wir können ſie aber nicht wahrnehmen, wenn wir ſie nicht durch das Augen-Maaß ausmeſſen können: welches auch bey geübten nicht angehet, als in denen Verhältniſſen, welche ſich durch nicht allzu groſſe Zahlen ausſprechen laſſen.

laſſen. Derowegen ſind dieſe für die beſten Verhältniſſe zu achten. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

21. Die guten Verhältniſſe ſind demnach 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6 u. ſ. w. ingleichen 2:3, 3:4, 4:5, 5:6 u. ſ. w. noch mehr 3:5, 5:7, 7:9 u. ſ. w.

Der 2. Zuſatz.

22. Weil das bloſſe Augen-Maaß auch der geübten die Verhältniſſe nicht auf ein Haar treffen kan, ſo mag man ohne Gewiſſen, ſonderlich wenn es andere Umſtände erfordern, von den erzehleten in Kleinigkeiten abweichen.

Der 3. Zuſatz.

23. Durch das Augen-Maaß kan man am beſten urtheilen, ob etwas noch einmahl ſo groß iſt als das andere. Derowegen iſt die Verhältnis wie 1 zu 2 die zierlichſte unter allen.

Anmerckung.

24. Die Alten haben die Verhältniſſe von dem menſchlichen Cörper abgenommen: andere haben ſie aus der Muſic hergeholet: wie aus dem Vitruvio zu erſehen (lib. 3. c. 1). Unerachtet aber keiner von allen Baumeiſtern hat zeigen können, mit was vor Rechte man von dem menſchlichen Cörper und der Muſic auf ein Gebäude ſchlieſſen kan; ſo hat dennoch umb dieſer Urſachen willen Perrault in der Vorrede über ſein Werck von den 5 Ordnungen f. 11 & ſeqq. und in den Anmerckungen über den Vitruvium lib. 4. c. 1. n. 7. f. 105. & n. 12. f. 106. den Grund der Verhältniſſe nicht wohl in der bloſſen Gewohnheit geſucht, und dannenhero Blondell in ſeinem Cours d' Architecture part. 5. lib. 5. c. 14. 15. f. 761 ſeqq. ihm mit Recht wiederſprochen. Aus der Urſache, die ich gebe,

iſt klar/ warumb einerley Verhältniſſe überall gefallen müſſen: nemlich überall gefallen diejenigen die man leicht wahrnehmen kan. Die Seele hat Luſt an dem/ was ſie leicht begreiffen kan; aber Mißfallen daran/ was ſie verwirret.

Die 1. Aufgabe.

25. In einem jeden vorkommenden Falle aus den guten Verhältniſſen die beſte zu erwehlen.

Auflöſung.

1. Weil die Verhältniſſe auch mit den Abſichten der Theile des Gebäudes, in welchen ſie gebrauchet werden, überein kommen müſſen (§. 1); ſo könnet ihr aus Erwegung derſelben urtheilen, welche Abmeſſung gröſſer ſeyn ſol als die andere, z. E. ob die Höhe gröſſer ſeyn ſol als die Breite; ja ihr könnet auch daraus ſchlieſſen, ob die gröſſere viel oder wenig gröſſer ſeyn ſol als die kleinere.
2. Nachdem ihr dieſes gefunden, ſo wehlet euch aus dem erſten Zuſatze des dritten Lehrſatzes (§. 21) eine Verhältnis, da die beyden Glieder entweder viel oder wenig nach Erforderung der Sache von einander abgehen.

Z. E. Eine Gemach-Thüre muß ſo hoch ſeyn/ daß man aufgerichtet durchgehen kan und alſo nicht unter $6\frac{1}{2}$ Schuhen. Da nun die Helfte davon $3\frac{1}{4}$ nicht viel gröſſer iſt als die Breite eines angekleideten Menſchen/; ſo ſchicket ſich am beſten für die Verhältnis der Breite einer Gemach-Thüre zu der Höhe wie 1 zu 2.

Die 8. Erklärung.

26. Die Eurythmie oder Wohlgereimheit iſt die Aehnlichkeit der Seiten bey einem unähnlichen Mittel. Die Frantzoſen nennen ſie Symmetrie. Ein Exempel giebet die äuſerliche Geſtalt unſeres Leibes.

Der 1. Zuſatz.

27. Da nun die Erfahrung lehret, daß, wenn man auch nur im geringſten von der Eurythmie abweichet, das gute Anſehen ſo bald verderbet wird, ſo muß der Baumeiſter dieſelbe ſorgfältig in allem, was man auf ein mahl überſehen kan, in acht nehmen.

Der 2. Zuſatz.

28. Wenn man demnach etwas in der Weite gantz überſiehet, in der Nähe aber nur einen Theil deſſelben auf ein mahl ſehen kan; ſo muß man die Eurythmie ſo wohl im gantzen, als in den beſonderen Theilen anbringen.

Der 3. Zuſatz.

29. Daher wenn ein Gebäude ſehr breit iſt, ſo wird es entweder nur in der Mitten, oder auch an den Ecken etwas heraus gerücket, oder, wie man insgemein redet, es bekommet riſalit.

Anmerckung.

30. Warumb eben die Eurythmie ein ſo ſonderbahres Geſallen in uns erreget/ wollen wir hier eben nicht unterſuchen: denn in der Bau-Kuuſt iſt es genung/ daß wir wiſſen/ es geſchiehet. Jedoch errinnere ich nur dieſes/ daß ſie der Seele behülflich die Geſtalt des Gebäudes ohne

Mühe deutlich zu begreiffen / und in vielen Wercken der Kunſt und der Natur/ ja auch ſelbſt im Gebäude/ mit der weſentlichen Vollkommenheit verknüpffet iſt. Denn wenn z. E. die Thüre in der Mitten / die Fenſter und übrigen Sachen auf beyden Seiten in allem einander gleich ſind; ſo kommet der Schweer-Punct recht in die Mitten und ſtehet demnach das Gebäude gewiſſer/ wie aus den Gründen der Mechanick ſich erweiſen läſſet.

Die 9. Erklärung.

31. Durch den Bauzeug verſtehen wir alles, was zum Baue würcklich angewendet wird/ als Holtz, Ziegel, Steine/ Sand/ Kalck.

Der 4. Lehrſatz.

32. Zu einem vorhabenden Baue ſol man dauerhaften Bauzeug erwehlen.

Beweiß.

Das Gebäude ſol feſte aufgeführet werden, (§. 15). Weil aber dieſes nicht lange unverſehret ſtehen kan, wenn der Bauzeug ſich in kurtzem verſchlimmern läſt; ſo muß man zu einem vorhabenden Baue dauerhafften Bauzeug erwehlen. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

33. Derowegen muß man keinen brauchen, an deſſen ſtat man einen dauerhaffteren haben kan, es mag derſelbe entweder von verſchiedener Art (als Holtz, Ziegel, Steine) oder nur von verſchiedener Güte ſeyn (als Steine die im Feuer ſpringen, und Steine, denen das Feuer nicht ſchadet).

Der

Der 2. Zuſatz.

34. Da man nun zum Bauen Holtz, Ziegel, Steine, Sand und Kalck brauchet, ſo muß ein Baumeiſter ſich die Eigenſchafften dieſes Zeuges durch fleißige Erfahrungen bekand machen.

Die 1. Anmerckung.

35. Es wäre zu wünſchen/ daß Leute die Geſchicklichkeit/ Zeit und Gelegenheit dazu hätten/ dieſe Eigenſchafften genau unterſuchten/ und die Art und Weiſe/ dadurch ſie dieſelben erforſchet/ zu gleich mit umbſtändlich bekandt machten/ damit wir in denen Dingen völlige Gewißheit bekämen/ die wir jetzt bloß denen glauben müſſen/ welche ſie uns ſagen: Vermöge deſſen/was ich in den Leipziger-Actis A.1708.p.163 & ſeqq. und nach dieſem in meinem Tractate von den Kräfften des Verſtandes c. 4. von den Geſetzen der Erfahrung angewieſen habe.

Der 3. Zuſatz.

36. Es lehret aber die Erfahrung, daß die Gebäude durch das Feuer, das Waſſer, die Witterungen der Luft, ihre eigene Laſt und endlich durch ihren Gebrauch verſchlimmert und verheeret werden. Derowegen weil ihr die Dauerhafftigkeit des Bauzeuges beurtheilen ſollet (§.34); ſo müſſet ihr nachforſchen, wie er ſich im Feuer, im Waſſer, in den Witterungen der Luft, unter der Laſt des Gebäudes und bey deſſen Gebrauch halte.

Der 4. Zuſatz.

37. Da nun das Holtz im Feuer nicht dauret, leicht wurmſtichig wird und verfaulet; ſol man in Gebäuden, die lange ſtehen ſollen, daſſelbe entweder gar nicht brauchen, wo man

einen anderen Zeug dafür nehmen kan, oder, wo dieſes nicht angehet, theils den überflüßigen Gebrauch des Holtzes vermeiden (als wenn man die unnöthigen Sparren in dem Dache, die höltzernen Geſimſe an den Gebäuden, u. ſ. w. wegläſt); theils auch ſelbſt unter dem Holtze eine geſchickte Wahl anſtellen (§. 33).

Die 2. Anmerckung.

38. Es hat nemlich nicht alles Holtz einerley Eigenſchafften. *Vitruvius* (lib. 2. c. 9) mercket an/ daß das Tännenne fein gerade bleibe/ aber leicht wurmſtichicht werde/ und ſich geſchwinde entzünde; das Eichene in der Erde wohl daure/ und im Waſſer faſt zu Stein werde/ aber ſich leicht werffe/ und Ritzen bekomme; Pappeln und Linden ſehr weich ſeyn/ und dannenhero den Bildhauern zu Schnitzwerck dienen; die Erle in ſumpfichtem Boden ſich wohl halte/ und ungeheure Laſten trage; Cypreſſen und Fichten ſich leicht ſencken. Sonſt hat man auch von dem eichenen Holtze angemercket/ daß ſich eine ſchwartze Materie heraus ziehet/ davon die Fiſche ſterben.

Die 3. Anmerckung.

39. Ja auch das Holtz von einerley Art wird nicht alles von gleicher Güte befunden. *Leewenhœck* (in Anatomia rerum cum animatarum, tum inanimatarum p. 245) behauptet/ daß das Holtz/ welches geſchwinde wächſt und dicke wird/ ſtärcker/ feſter und dauerhaffter ſey/ als das langſam wächſt und dicke wird/ und folgends das Holtz beſſer ſey/ welches breite/ als welches ſchmaale Jahre hat: ingleichen p. 44. daß das Holtz/ welches inwendig hohl iſt/ leicht faule. Und *Alberti* lib. 2. c. 7. hält das Holtz an erhabenen Oertern für trockener und feſter/ als das in niedrigen/ abſonderlich ſumpfigen und moraſtigen. Daher wollen auch einige/ man ſolle das Holtz von einerley Art alles aus einem Walde nehmen/ damit es gleiche Zeit an dem Gebäude daure.

Der 5. Lehrſatz.

40. Das Bau-Holtz muß recht trocken ſeyn.

Be-

Beweiß.

Wenn das Holtz nicht trocken iſt, ſo trocknet es erſt in dem Gebäude. Wenn es trocknet, ſo ſchwindet es, wirfft ſich und bekommet Ritze. Da nun aber hiedurch das Gebäude verſchlimmert wird; ſo muß man recht trocken Holtz zum Bauen nehmen (§. 32). W. Z. E.

Anmerckung.

41. Es wird wohl niemand zweiffeln/ daß das Gebäude Schaden nimmet/ wenn das Holtz ſich ſchwindet und ſich wirfft/ wer nur bedencket/ was hieraus erfolget. Denn wenn z. E. nicht recht trocken Holtz zu den Thüren gebrauchet wird/ und ſie ſchwinden/ ſo gehen ſie nicht recht zu/ und kan des Winters die kalte Luft beſtändig in das Zimmer hinein ſtreichen. Ja zuweilen ſpringen ſie gar/ und bekommen in der Mitten Ritze. Bey den Fenſter-Rahmen kan/ wenn ſie geſchwunden/ nicht allein der Wind/ und Winters-Zeit die kalte Luft in das Zimmer hinein blaſen/ ſondern auch der Regen hinein lauffen/ wenn ihn der Wind wieder die Fenſter ſchläget.

Zuſatz.

42. Derowegen muß man nicht allein das Holtz zu einer Zeit fällen, da es am allerwenigſten Feuchtigkeit hat, ſondern auch vorher recht austrocknen laſſen, ehe man es zum Bauen brauchet.

Die 2. Aufgabe.

43. Das Bau-Holtz zu fällen.

Auflöſung.

1. Hauet im Herbſte die Bäume auf der einen Seite biß an die Mitte des Marcks ein, oder auch wohl (wie Böckler gethan in Not. ad *Pallad.* lib. 1. c. 1. f. 4.) zu un-

terſte am Stamme gerings herumb, als ihr vermeinet, daß der Stamm kaum ſtehen bleibet.

2. Laſſet auch, wenn es euch nicht zu beſchwerlich, vor dem Einhauen alle Aeſte biß auf den Gipfel ablöſen, und verſchmieret die obere Verletzung des Gipfels bald mit Leimen (*Alberti* lib. 2. c. 4. Böckler l. c.).

3. Endlich vom Mittel des Decembris an biß gegen das Mittel des Februarii laſſet es fällen.

Beweiß.

Denn weil die Bäume nicht allein die Feuchtigkeit aus der Erden durch die Wurtzeln, ſondern auch von dem Regen, dem Thau und der Luft durch die Blätter und Rinde an ſich ziehen, und der in ihnen ſich befindliche Saft gleich dem Geblüte in dem menſchlichen Cörper herumb circuliret (wie *Perrault* in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9. n. 7. f. m. 50. und *Mariotte* in ſeinem Eſſai premiere de la Vegetation des plantes p. 63. & ſeqq. ausgeführet): ſo wird durch das Ablöſen der Aeſte und das Einhauen des Stammes dem Baume die Feuchtigkeit benommen, ſo viel nur möglich iſt. Da nun aber nicht allein den Sommer über die überflüßige Feuchtigkeit zur Nahrung der Blätter und Früchte angewendet worden; ſondern auch bey uns hauptſächlich die Erde vor dem December ihrer Wärme nicht völlig beraubet wird, (wie *Mari-*

Mariotte experimentiret in ſeinem Eſſai troiſieme du chaud & du froid p. 38. ſeqq.) und folgends die Feuchtigkeit in derſelben nicht völlig gefrieren kan; über dieſes, da umb das Mittel des Februarii die Sonne mercklich höher ſteiget, der Saft wieder in die Bäume tritt; ſo haben die Bäume von dem Mittel des Decembris an biß gegen das Mittel des Februarii die wenigſte Feuchtigkeit. Und dannenhero iſt dieſes die rechte Zeit ſie zu fällen (§. 37). Wenn man nun das Holtz jederzeit fället, da es die wenigſte Feuchtigkeit hat, ihm auch vorher ſo viel möglich alle Feuchtigkeit benommen, ſo hat man alles in acht genommen, was man hat thun können umb das Bau-Holtz recht trocken zu bekommen. W. Z. E.

Die 3. Aufgabe.

44. Das gefällete Bau-Holtz recht auszutrocknen.

Aufloſung.

Leget es unter einen Schopffen in einem trockenen Orte dergeſtalt über einander, daß es nicht auf der Erde aufflieget und zwar für den Sonnen-Strahlen und dem Regen verwahret iſt, dennoch aber allenthalben von der freyen Luft durchſtrichen werden kan, und laſſet es 3 Jahre liegen: ſo wird es nach und nach austrocknen.

Beweiß.

Weil der Regen das Holtz feuchte macht,

ſo hindert er das Trocknen. Wenn es in der Sonne lieget, bekommet es Ritze, weil das obere Theil des Holtzes eher trocknet als das mittlere und, indem es ſich zuſammen ziehet und das mittlere nicht bedecken kan, ſpringet. Wenn das Holtz auf der Erde auflieget, iſt es unter demſelben immer naß, unerachtet der Erdboden umb und umb trocken iſt, indem die aus der Erde ſteigende Dünſte nicht in die Luft gehen können. Die Luft trocknet faſt geſchwinder als die Wärme der Sonne und nicht ſo ungleich wie dieſe. Daher wenn das Holtz nach und nach austrocknen und im trocknen nicht aufſpringen ſol; muß es wieder den Regen und die Sonne verwahret werden, die freye Luft aber muß darunter wegſtreichen und es von allen Seiten beſtreichen können. W. Z. E.

Anmerckung.

45. *Perrault* (in Not. ad Vitruv. lib. 2. c. 9.) hat gefunden / daß das Waſſer durch das Holtz ſickere / wenn es von oben begoſſen wird / nicht aber ſo leichte wenn es von unten geſchiehet. Ich habe das Experiment mehr als ein mahl wiederholet und richtig befunden: wie wohl eine gute Weile erfordert worden / ehe es durchgelauffen iſt. Umb dieſer Urſachen willen / wil Perrault man ſolle dem Holtze im Gebäude eine verkehrte Lage derjenigen geben / die es im Walde hatte / daß dannenhero Böckler (in Not. ad *Palladii* lib. 1. c. 2. f. 5.) ohne Grund das Wiederſpiel befiehlet. *Palladius* loc. cit. hält davor / daß das Holtz fein gleich trockne und ſich nicht ſpalte / wenn man es mit Rinder-Miſt anſtreichet.

Die 4. Aufgabe.

46. Die Güte der Steine zu erforſchen.

Auf-

Aufloͤſung.

Die Guͤte der Steine beſtehet darinnen, daß ſie groſſe Laſten tragen koͤnnen, auch ſich nicht leicht zerreiben, ingleichen in der Luft und dem Meer-Waſſer nicht zerfallen, weder in der Kaͤlte noch im Feuer ſpringen (§.36).

Wollet ihr nun wiſſen, ob der Stein feſte iſt oder nicht, ſo koͤnnet ihr ſolches durch gewaltſames Schlagen erfahren. Die Dauerhafftigkeit in der Kaͤlte und Luft koͤnnet ihr erfahren, wenn ihr ſie nach dem *Vitruvio* (lib. 2. c. 7.) zwey Jahre unter freyem Himmel liegen laſſet; oder nach dem *Alberti* (lib. 2. c. 8. p. m. 25) ſie mit Scheide-Waſſer oder auch nur gemeinem Waſſer anfeuchtet und mit einer eiſernen Buͤrſte kratzet: denn ſo ſie in dem letzteren Falle eine ſchleimigte Materie von ſich gehen laſſen, ſollen ſie ſich in der Luft nicht wohl halten. Wenn ihr einen Stein ins Feuer werffet, werdet ihr gewahr, ob er in demſelben ſpringet oder nicht. Auch meinet *Alberti* (lib. 2. c. 8.) es koͤnne ſich ein Stein im feuchten nicht wohl halten, wenn er ſchweerer wird, ſo man ihn mit Waſſer begießt.

Anmerckung.

47. Man hat auch bey gebrochenen Steinen/ die nicht gar zu harte ſind/ acht zu geben/ ob ſie Stein-Galle haben: indem dieſelbe oft weich wie Kreide iſt/ ſich im Waſſer oder feuchtem aufloͤſet/ und mit der Zeit gantz verzehret/ wodurch das Gemaͤure leicht ſpaltet und oftmahls deſſelben Fall erfolgen kan. (Boͤckler in Not. ad Pallad. f. 10).

Der

Der 6. Lehrſatz.

48. Die Steine ſollen im Sommer gebrochen und in die Sonne gelegt werden/ auch eine Weile liegen / ehe ſie verarbeitet werden.

Beweiß.

Denn alle Steine haben eine Feuchtigkeit in ſich, wenn ſie aus der Erde kommen. Legt man ſie in die Sonne, ſo trocknen ſie aus. Gefrieret aber im Winter dieſelbe, ſo ſpringen ſie öfters, oder werden wenigſtens mürbe. Durch das liegen aber werden die Steine harte.

Anmerckung.

49. Der Marmor und die Bruch-Steine/ ſo die Stein-Metzer brauchen/ ſollen bald verarbeitet werden/ weil ſie noch gelinde und alſo gut zu arbeiten ſind.

Die 5. Aufgabe.

50. Die Back-Steine/ oder Ziegel zu machen.

Auflöſung.

1. Streichet die Ziegel im Frühlinge und Herbſte, nicht aber im heiſſen Sommer und im Winter, aus zarter und nicht allzu fetter Erde, die ohne Sand, Kieß, Würtzelchen und Würme iſt, welche ihr vorher eingeweichet und wohl untereinander gerühret.
2. Setzet ſie in eine Scheune, da ſie zwar wieder die Sonnenſtrahlen und den Regen verwahret ſind, aber doch die Luft frey durchſtreichen kan: damit ſie austrocknen.

Müſſet

Müſſet ihr ſie aber aus Noth im Sommer oder im Winter ſtreichen, ſo bedeckt ſie im Winter mit Sande, im Sommer mit Spreu oder Stroh.

3. Endlich wenn ſie recht getrocknet, laſt ſie in dem Ofen brennen.

Beweiß.

Von den Ziegeln erfordert man, daß ſie feſte und nicht allzuſchweer ſind. Aus ſandichter Erde aber werden ſie ſchweer und gebrechlich. Die fette ſchwindet ſehr und machet daß die Ziegel im austrocknen Ritze bekommen. Der Kieß machet ſie im austrocknen pucklicht, indem die harte Materie der Steine nicht wie die Erde ſchwindet. Ja die Kalck-Steine werden im brennen gar zu Kalck. Wenn nun hernach die Ziegel die Feuchtigkeit in ſich ziehen, werden ſie von dem ſich aufblaſenden Kalcke auseinander getrieben. Die Würtzelchen und Würme werden von der Gewalt des Feuers verzehret und laſſen die Ziegel hin und wieder hohl. Wenn nun in dem feuchten Herbſte die Feuchtigkeiten ſich häuffig hinein ziehen und in dem Winter durch den Froſt gefrieren; ſo werden die Ziegel dadurch geſprenget; wie *Dieuſſart* in ſeinem Theatro Archit. Civil. lib. 1. c. 6. f. 15. angemercket. Daher muß man im Ziegelſtreichen ſich für allen dieſen Dingen hüten. Wenn die Erde wohl erweichet wird, ſo löſet ſie ſich

recht auf und, in dem ſie durch einander ge-
rühret wird, giebet ſie ſich wieder feſter zu-
ſammen. Daher kan man auch feſte Ziegel
daraus ſtreichen. Wenn der Froſt die Zie-
gel betrifft, ſo zerfallen ſie und iſt die gantze
Arbeit vergebens: iſt der Froſt nicht zu hef-
tig, ſo werden ſie wenigſtens gebrechlich. Da-
her kan man ſie nicht im Winter ſtreichen, es
ſey denn daß ſie zugedeckt und wieder den Froſt
verwahret werden. In der Hitze trocknen ſie
ungleich, bekommen Ritze und werffen ſich.
Daher ſtreicht man ſie nicht in heiſſen Som-
mer-Tagen, oder bedeckt ſie mit Stroh, daß
ſie nicht ſo geſchwinde trocknen können: aus
welcher Abſicht auch ſie nicht in die Sonne ge-
leget werden. Und weil ſie in kalten Ländern
von der Sonne, nachdem ſie ausgetrocknet,
nicht genung gehärtet werden können; muß
man ſie endlich brennen und durch die Ge-
walt des Feuers ausrichten, was die Son-
nen-Strahlen bey uns nicht vermögen. Sie
müſſen aber vorher recht trocken ſeyn; ſonſt
gewinnen ſie im Offen Ritze. Demnach hat
man gültige Urſachen, warumb man alles
dasjenige in acht nimmet, was zur Zuberei-
tung der Ziegel vorgeſchrieben worden. W.
Z. E.

Die 1. Anmerckung.

51. Die übermäßige Fettigkeit der Erde wird durch da-
zu gemiſchten feinen Sand gemäßiget.

Die 2. Anmerckung.

52. Damit die Steine aus der Erde können geworffen werden/ kan man ſie zwar erſt durch das Viehe/ zuletzt aber/ wenn die grobe Arbeit verrichtet worden/ durch Menſchen tretten laſſen.

Die 3. Anmerckung.

53. Damit die Ziegel-Erde recht aufgelöſet würde/ haben es die Alten (wie *Dieuſſart* l. c. berichtet) für gut befunden/ wenn ſie in einem bey der Ziegel-Scheune dazu gemachten Kumme zwey Winter und einen Sommer angefeuchtet aufbehalten würde/ ehe man ſie zum Ziegelſtreichen brauchet.

Die 4. Anmerckung.

54. Die groſſe Glut machet die Ziegel aus Ziegel-Erde im Ofen flüßig und verwandelt ſie gar in Glaß. Daher machet man nicht allein in den Ziegel-Oefen Gewölbe von Kalck-Steinen/ damit die ſtärckſte Glut daran ſchläget und ſie calciniret; ſondern man ſetzet auch unten herumb Ziegel aus Thon/ oder Töpffer-Erde/ denen die Glut nicht ſchadet/ die aber viel ſchweerer ſind als die anderen.

Die 5. Anmerckung.

55. Goldmann (lib. I. c. 15. f. 61) erinnert/ daß die Ziegel noch einmahl ſo harte werden/ als ſonſt/ wenn man ſie wiederumb Waſſer in ſich ziehen läſt/ nachdem ſie aus dem Ofen kommen/ und zum anderen mahl brennet.

Die 6. Aufgabe.

56. Die Ziegel zu probiren/ ob ſie gut ſind oder nicht.

Auflöſung.

Wollet ihr wiſſen, ob die Ziegel recht feſte ſind oder nicht, ſo dörffet ihr ſie nur beſchweeren, oder darauf ſchlagen.

Hingegen wenn ihr euch verſichern wollet, ob ſie recht ausgebrandt ſind oder nicht, ſo ſchlaget mit einem Höltzlein, Eiſen oder Finger

ger daran, und mercket darauf, ob ſie helle klingen.

Oder tauchet ſie ins Waſſer und gebet darauf acht, ob ſie ſchlundig werden oder nicht. Denn wenn ſie rein klingen und nicht ſchlundig werden, ſind ſie recht ausgebrandt.

Der 7. Lehrſatz.

57. Der Sand, den man zum Bauen brauchet, muß trocken, rauhe und rein, das iſt, mit keiner Erde vermenget ſeyn.

Beweiß.

Man miſchet im Bauen den Sand unter den Kalck vermittelſt des Waſſers damit man dadurch die Ziegel und Steine im Mauer-Wercke mit einander verbinden kan. Derowegen muß man ſolchen Sand brauchen, der ſich mit dem Kalcke feſt vereiniget, das iſt, vermöge der Erfahrung, trocken, rauhe und rein iſt. W. Z. E.

Die 7. Aufgabe.

58. Den Bau-Sand zu probieren.

Aufloſung.

Reibet ihn in dem Hand-Teller und mercket darauf, ob er ein Geräuſche machet und Staub in dem Hand-Teller zurücke läſt. Denn aus dem erſten erkennet man, daß er trocken und rauhe; aus dem anderen, daß er rein iſt.

Oder: rühret ihn im Waſſer herumb: denn ſo er daſſelbe trübe macht, ſo iſt er unrein.

Oder:

Oder: Laſt ihn unter freyem Himmel liegen und gebet acht, ob er bewächſt. Denn wenn dieſes geſchiehet, ſo iſt er unrein.

Die 1. Anmerckung.

59. *Vitruvius* (lib. 2 c. 4) erzehlet dreyerley Arten des Sandes/ nemlich den gegrabenen Sand/ den Fluß-Sand und den Meer-Sand. Der gegrabene iſt entweder ſchwartz/ oder grau/ oder roth/ oder glåntzend/ oder kieſelicht. Der ſchwartze Sand iſt unrein und alſo zum Bauen nicht tauglich (§. 57). Der graue iſt etwas beſſer/ weil er nicht ſo viel Erde bey ſich hat. *Vitruvius* ziehet ihm den rothen vor/ den man nach Alberti Bericht (lib. 2. c. 12) zu den öffentlichen Gebåuden in Rom gebraucht; allen Arten des Sandes aber den glåntzenden/ weil er der reineſte und feſteſte iſt.

Die 2. Anmerckung.

60. Es meldet *Palladius* (lib. 1. c. 4) daß unter dem gegrabenen Sande durch lange Erfahrung der weiſſe für den ſchlimſten befunden worden/ ſonder zweiffel/ weil er nicht rauhe genung/ und dannenhero mit dem Kalcke ſich nicht wohl verbinden låſt.

Die 3. Anmerckung.

61. Uber dieſes erinnert *Vitruvius* (l. c.) daß der gegrabene Sand unreine werde/ wenn er lange Zeit in der Lufft/ der Sonne/ dem Mond und dem Reiffe lieget.

Die 4. Anmerckung.

62. Der Meer-Sand muß mit ſüſſem Waſſer abgewaſchen werden/ ſonſt zerbeiſſet das mit ihm vermiſchte Saltz den Kalck. Hingegen den Kieß-Sand muß man durch Hürten (das iſt/ durch ein von eiſernem Drathe gemachtes Gegitter) werffen/ damit er von den groben Kieſel-Steinen gereiniget werde/ die ſonſt verhindern/ daß man die Ziegel nicht genau mit einander verbinden kan.

Der 8. Lehrſatz.

63. Der Kalck ſol aus harten und reinen Steinen gebrandt werden.

Beweiß.

Denn es lehret die Erfahrung, daß die harten

ten Steine einen weiſſen und feſten; die weichen aber einen Kalck geben, der gleichſam in Aſche zerfället, wenn er aus dem Ofen getragen wird. Und wenn die Steine unreine ſind, ſo wird auch der Kalck unrein. Weil aber weder der Kalck, welcher bald zerfället, noch auch der unreine eine feſte Speiſe giebet; wird keiner von beyden in der Bau-Kunſt gebilliget (§. 32). Und dannenhero ziehet man den aus harten und reinen Steinen demſelben vor. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

64. *Vitruvius* (lib. 2. c. 5.) und *Alberti* (lib. 2. c. 11) verwerffen auch nicht den Kalck/ der aus ſchwamlöcherichten Steinen gebrannt wird. Und der letztere hält den Kalck zu allem Gebrauch dienlich / den man aus Mühl-Steinen / in welchen kein Saltz zu finden / zu bereitet. Er ziehet über dieſes die gebrochenen Steine den zuſammen geklaubeten vor und hält die vor beſſer/ welche in einem ſchattichten und feuchten / als die in einem trockenen Bruche gefunden werden. *Palladius* pflichtet ihm bey und erinnert noch dazu/ daß die Steine aus flieſſenden Wäſſern und Bächen einen ſaubern und weiſſen Kalck geben (lib. 1. c. 5).

Die 2. Anmerckung.

65. Wo man Mangel an Steinen hat/ brennet man den Kalck aus Muſcheln/ wie in Holland / und werden dazu die rundten weiſſen Muſcheln genommen/ welche man an dem Ufer der See findet. Es erinnert aber Goldmann (lib. 1. c. 17. f. 62) / daß er die Feuchtigkeit ſehr an ſich ziehet/ und wenn er zum Tünch gebrauchet wird/ der Regen ihn von den Wänden abſchälet. In anderen Fällen halten ihn einige vor den beſten. (Dieuſſart lib. 1. c. 7. f. 18).

Die 3. Anmerckung.

66. Es iſt auch eine Art Kalck / welcher aus den Kalck-Gruben gegraben / in Ziegel-Formen geſtrichen / hierauf abgetrocknet und endlich wie die Ziegel im Ofen gebrandt wird.

wird. Und muß derſelbe trocken und im trockenen verwahret werden. (*Dieuſſart* lib. I. c. 7. ſ. 18). Goldmann mercket an (lib. I. c. 17. ſ. 62)/ daß er erſt durch die Länge der Zeit gehärtet wird.

Die 4. Anmerckung.

67. Ehe man die Steine in den Ofen wirfft/ ſollen ſie zuvor zerſchlagen werden. Denn wenn es ſich ſonſt füget/ daß in dem Steine eine groſſe Höhle iſt; ſo dehnet ſich die Luft in ihr von der Gewalt der Flamme aus/ wirfft den Stein mit einem groſſen Knalle in Stücken und beſchädiget gerne den Ofen.

Die 5. Anmerckung.

68. *Alberti* und *Palladius* (l. c.) wollen/ der Kalck ſolle 60 Stunden gebrandt werden: welches Böckler in den Anmerckungen über den *Palladium* (lib. I. c. 5) billiget.

Die 8. Aufgabe.

69. **Den Kalck zu probiren/ ob er gut gebrandt ſey oder nicht.**

Auflöſung.

Alberti (lib. 2. c. 11. lib. 3 c. 4) giebet folgende Proben an. Es ſollen die Steine umb ⅓ leichter worden ſeyn: der Kalck ſol weiß, leicht und klingend ſeyn: er ſol ſich in dem Geſtelle, darinnen er eingemacht wird, dicke anhängen. Böckler (l. c.) giebet als ein Merckmahl eines guten Kalckes an, wenn er im löſchen mit einem dicken Dampf aufſteiget: und *Dieuſſart* (l. c.) ſetzet dieſes, wenn er im löſchen viel Waſſer erfordert.

Die 9. Aufgabe.

70. **Den Kalck durch etliche Jahre gut erhalten.**

Aufloͤſung.

1. Loͤſchet ihn mit Waſſer und ruͤhret ihn in einen duͤnnen Brey.
2. Laſſet ihn durch ein Loch an dem Boden des Troges in eine in der Erden zubereitete Grube flieſſen, und werffet, indem ſolches geſchiehet, Sand darunter.
3. Wenn die Grube voll iſt, decket ſie mit Sande zu, damit der Kalck nicht austrocknen kan, ſondern ſo lange feuchte bleibet, biß man ihn zum Verarbeiten mit Spathen ausſticht.

Anders.

Boͤckler (in ſeinen Anmerckungen uͤber den *Palladium* lib. 1. c. 5.) recommendiret folgende Manier, wenn ihr den Kalck 3, 4, 10 und mehrere Jahre gut und kraͤfftig erhalten wollet:

1. So bald er aus dem Ofen kommet, leget ihn auf einen Platz zwey biß 3 Schuh uͤbereinander.
2. Streuet 2 biß 3 Schuh hoch Fluͤß- oder Feld-Sand daruͤber, und feuchtet den Sand durchaus an, doch daß der Kalck ſich nicht entzuͤnde und verbrenne.
3. Wenn ſich der Sand von dem aufſteigenden Dampfe ſpaltet, ziehet ihn mit einer hoͤltzernen Schauffel bald wieder zu, daß der Dampf nicht heraus kan.

So ſollen die Kalckſteine zu lauter feiſte wie ein

ein Käſe von eitel Milchram werden, und die Ziegel als das beſte Kütt heften.

Die 10. Erklärung.

71. Eine Stütze nennen wir alles dasjenige, was eine Laſt aufhält / die ſonſt fallen würde.

Die 11. Erklärung.

72. Die rundte Stützen werden Säulen genennet/ und zwar Wand-Säulen/ wenn ihr Schafft zum Theil eingemauret.

Die 12. Erklärung.

73. Die eckichten Stützen heiſſen Pilaſters oder Pfeiler / und nennen ſie einige Wand-Pfeiler / wenn ſie zum Theil eingemauret ſind.

Die 13. Erklärung.

74. Ein Stein/ der den Kopf eines über die Mauer hervorragenden Balckens vorſtellet, wird ein Krag-Stein genennet.

Der 9. Lehrſatz.

75. Es muß an dem gantzen Gebäude nichts angehängtes und angekleibetes erſcheinen, ſondern vielmehr alles entweder ſeinen feſten Grund haben/ oder zulänglich unterſtützt ſeyn.

Beweiß.

Denn was weder einen feſten Grund hat, noch unterſtützt iſt, wird entweder mit der Zeit in der That herunter fallen, oder wenigſtens

ſtens das Anſehen haben, als wenn es in die Länge nicht würde dauren können. Keines aber von beyden kan an einem Gebäude geduldet werden (§. 15. 18). Derowegen muß an dem gantzen Gebäude ꝛc. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

76. Derowegen müſſen die Scheide-Mauren und Zwiſchen-Wände entweder auf einer Mauer oder einem Gewölbe aufſtehen, oder man muß die letzteren von Henge-Wercke machen.

Der 2. Zuſatz.

77. Man muß keine Stütze an das Gebäude machen, wo nichts zu tragen iſt.

Der 3. Zuſatz.

78. Und weil die Stütze hindern ſol, daß die auf ihr ruhende Laſt nicht weichen kan; ſo muß ſie auch ſelbſt nicht weichen können, und dannenhero auf einem feſten Grunde ruhen.

Der 4. Zuſatz.

79. Wiederumb weil alles zulänglich unterſtützt ſeyn ſol, ſo muß man freyſtehende Säulen und Pfeiler brauchen, wo die Laſt weit heraus gehet, oder gar frey ſchwebet, als das Gewölbe einer Kirche. Hingegen wenn die Laſt nicht weit hervor raget, kan man mit Wand-Säulen und Wand-Pfeilern vergnüget ſeyn (§. 72. 73). Wo aber zu Säulen und

Pfei-

Pfeilern kein Raum iſt; bedienet man ſich der Krag-Steine (§. 74).

Der 5. Zuſatz.

80. Alſo ſind Krag-Steine Noth-Stützen, und können nirgends gebilliget werden, wo man für andere Raum hat. Vielweniger würde ſichs reimen, wenn man Krag-Steine auf Säulen und Pilaſtern legen wolte.

Der 6. Zuſatz.

81. Und damit man dem Anſehen der Feſtigkeit nichts vergebe (§.9.18); dörffen die Krag-Steine oder auch würckliche Köpfe der Balcken innerhalb der Laſt, welche ſie tragen, nicht verborgen werden (§. 18).

Der 10. Lehrſatz.

82. Jede Stütze muß in ihren Abmeſſungen der Laſt proportioniret ſeyn / die ſie tragen ſol / und entweder aus eben ſolcher Materie zu bereitet werden / aus welcher die Laſt beſtehet / oder aus gleich feſter / oder auch lieber aus noch feſterer.

Beweiß.

Denn ſonſt wäre Gefahr, daß entweder die Stütze mit der Zeit dem Drucken der Laſt nachgeben würde, wenn ſie gleich im Anfange hielte, oder nicht ſo lange daurete, als die Laſt, welche auf ihr ruhet. Da nun beydes der Feſtigkeit des Gebäudes zuwider iſt (§.6); ſo muß jede Stütze der Laſt proportioniret

ſeyn, die ſie tragen ſol, u. ſ. w. (§. 15). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

83. Weil nun eine kurtze und dicke Stütze mehr tragen kan, als eine hohe und dünne; ſo muß die Dicke in der Höhe wenig mahl enthalten ſeyn, wo eine groſſe Laſt zu tragen iſt, hingegen viel mahl, wo eine kleine zu unterſtützen.

Der 2. Zuſatz.

84. Und da ſie gewiſſer ſtehet, wenn ſie unten dicke, oben dünne iſt (wie aus der Mechanick und Erfahrung bekandt); ſo muß ſie wie ein abgekürtzter Kegel in ihrer Dicke abnehmen.

Anmerckung.

Tab. I. Fig. I. 85. In der alten ſchlechten Bau⸗Art (welche Blondell Cours d' Architecture lib. I. c. 2. part. 1. f. 3. und Goldmann lib. 2. c. 1. f. 73. nach Anleitung des *Vitruvii* lib. 2. c. 1. deutlich beſchrieben) brauchte man anfangs die Stämme der Bäume K das Dach zu unterſtützen / und ſetzte ſie an die vier Ecken des Hauſes / damit das Dach darauf ruhen möchte / und nicht die Wände mit deſſelben Laſt beſchweeret würden. Damit nun dieſe Stützen nicht ſpalteten / umgab man ſie oben und unten mit einem eiſernen Reiffen C und B; legete auch oben eine Taffel D darauf / welche der Reiffen tragen halff. Damit ſie wieder den Regen und die Feuchtigkeit der Erde verwahret würden / ſetzte man einen viereckichten Beſetzziegel A unter. Hierauf kam nach der Breite des Gebäudes qver über der Balcken E / auf welchem andere Balcken F / F / F &c. nach der Länge des Gebäudes ruheten / darauf die Dielen des Bodens genagelt wurden. Endlich wurden die Dach⸗Sparren I H I aufgerichtet und zu den Seiten wurde zu oberſt die Dach⸗Rinne dem Dache unterzogen / damit der Regen abſchieſſen konte. Da man aber ferner wahrnahm / daß bey groſſem Platz⸗Regen die Säulen

ken unten Schaden nahmen / ſetzte man einen Würffel aus Werck-Stücke unter; damit nun auch deſſen Ecken unbeſchädiget blieben / legte man unten einen breiten Grund-Stein unter/ oben deckte man denſelben mit einem platten Deckel: wiewohl man bald den Grund-Stein und Deckel abhängig machte/ daß der Regen daran ablauffen konte.

Die 14. Erklärung.

86. Alles/ was in dieſer ſchlechten Bau-Art aus nöthigen Abſichten gemacht worden/ hat man aus Steine oder auch zuweilen aus Holtze zierlicher nachzumachen getrachtet / und das Werck/ welches durch dieſe Arbeit heraus kommen/ eine Ordnung genennet / daß alſo die Ordnung der Bau-Kunſt eine Säule mit ihren dazu gehörigen Geſimſen iſt.

Der 1. Zuſatz.

87. Daher iſt es geſchehen, daß eine Ordnung aus drey Haupt-Theilen beſtehet, von denen der unterſte AB dasjenige, was zu Erhöhung der Stützen gebraucht worden; der andere CD die Säule oder Stütze ſelbſt; der dritte EF die Laſt, ſo auf der Stütze ruhete, vorſtellet. Tab. I. Fig. 2.

Der 2. Zuſatz.

88. Wenn man von den Ordnungen und ihrem Gebrauche urtheilen wil, ſo muß man die nöthigen Abſichten in der ſchlechten Bau-Art jederzeit zum Grunde des Urtheiles ſetzen.

Anmerckung.

89. Hieraus ſiehet man / daß diejenigen ſich ſehr betrü-

trügen/ welche die Lehre von den Ordnungen in der Bau-Kunſt keinen nothwendigen Grund zu haben vermeinen. Denn unerachtet die weſentliche Vollkommenheit des Gebäudes dieſelben nicht überall erfordert / wo man ſie zu gebrauchen pfleget; ſo muß ſie doch dieſelben zu erfordern ſcheinen. Und da der Bau-Meiſter auch dieſem Scheine ein Vergnügen thun muß (§. 18); ſo hat er ſich völlig nach den Abſichten zu richten / die man haben müſte/ wenn ſie ſchlechter dinges nöthig wären. Dieſe Abſichten aber hat man aus der ſchlechten Bau-Art (§. 85) herzuhohlen. Dannenhero wenn auch einer den angegebenen Urſprung der Ordnungen hiſtoriſch für unrichtig hielte; ſo muß er dennoch vermöge der von uns beſtetigten Gründe der Bau-Regeln zugeben/ daß man die bey der ſchlechten Bau-Art nöthigen Abſichten zu Schein-Abſichten bey den Ordnungen machen müſſe.

Die 15. Erklärung.

Tab I. Fig. 2. **90. Der unterſte Theil der Ordnung AB wird das Poſtement; der mittlere CD die Säule; der obere EF das Haupt-Geſimſe genennet.**

Anmerckung.

91. Goldmann nennet das Poſtement den Säulen-Stuhl / und das Haupt-Geſimſe das Gebälcke. Es iſt nemlich zu wiſſen/ daß er ſich ſo wohl in der Benennung der Haupt- als anderer Glieder beſtändig nach den Lateiniſchen Nahmen des *Vitruvii* richtet. Wir bleiben bey den Benennungen der meiſten Werck-Leute/ theils damit auch ſie dieſe Anfangs-Gründe der Bau-Kunſt ungehindert zu ihrem Nutzen leſen / theils unſere Zuhörer und andere/ die nach denſelben ſich etwan informiren zu laſſen belieben möchten/ mit jenen von Bau-Sachen reden können/ theils weil dieſer Benennungen nicht ſo viel ſind als bey Goldmannen/ da öfters ein Glied verſchiedene Nahmen bekommet bloß von der Stelle / die es in der Ordnung einnimmet/ auch weil ſie in anderen Deutſchen Schrifften beſtändig gebraucht worden.

Der 1. Zuſatz.

92. Weil das Poſtement nur zur Erhöhung der Säule gebraucht wird (§. 87. 90); kan

kan es überall wegbleiben, wo die Säule ſchon vor ſich erhöhet iſt.

Der 2. Zuſatz.

93. Hingegen weil das Haupt-Geſimſe die Laſt iſt, ſo die Säule träget (§. 87. 90), keine Säule aber gemacht werden muß, wo nichts zu tragen iſt (§. 77); ſo kan das Haupt-Geſimſe niemahls wegbleiben.

Der 3. Zuſatz.

94. Gleichwie aber das Poſtement zur Erhöhung der Säulen gebraucht wird (§. 87); eben ſo kan man es zur Erhöhung anderer Sachen, die umb einer gleichmäßigen Urſache willen erhöhet werden müſſen, als der Statuen in einem Garten, brauchen.

Die 16. Erklärung.

95. Die Linie/ umb welche ein Theil/ oder auch ein Glied eines Theiles breiter iſt als das andere/ nennet man die Ausladung/ Goldmann heiſſet ſie die Vorſtechung.

Die 17. Erklärung.

96. Das Poſtement hat drey Theile, 1. das Fuß-Geſimſe BG (den Fuß des Säulen-Stuhles)/ 2. den Würffel HG, 3. das Poſtement-Geſimſe AH (den Deckel): deren der erſte den Grund-Stein/ den man unter den Würffel; der andere aber den Deckel/ den man über den Würffel legte/ vorſtellet (§. 85). Tab. I. Fig. 2.

Zuſatz.

97. Da nun das Fuß- und Poſtement-Geſimſe zu Verwahrung des Würffels dienen (§. 85); kan keines von beyden jemahls weggelaſſen werden, beyde aber müſſen Ausladung über den Würffel haben.

Die 18. Erklärung.

Tab. I. Fig. 2. 98. Die Säule hat gleichfalls drey Theile/ 1. das Schafft-Geſimſe IC (den Fuß)/ 2. den Schafft IK (den Stamm) / 3. das Capitäl DK (den Knauf). Der erſte ſtellet den Beſetzziegel vor/ der unter die Säule kam; der dritte die Taffel/ ſo auf die Säule geleget wurde (§. 85).

Zuſatz.

99. Daher muß das Schaft-Geſimſe und Capitäl Ausladung über die Säule haben, damit die Säule gewiſſer ſtehet und der Balcken ſicherer aufliegt. Hingegen kan das Schaft-Geſimſe keine Ausladung über den Würffel haben, weil es auf dieſem ruhet.

Die 19. Erklärung.

Tab. I. Fig. 2. 100. Auch das Haupt-Geſimſe hat drey Theile / 1. den Architrab LE (den Unter-Balcken) / 2. den Frieß MN (den Borten) / 3. den Karnieß FO (den Krantz). Der erſte ſtellet den Qver-Balcken vor / der nach der Breite des Hauſes geleget wurde / der andere die Köpfe der Balcken/ ſo auf dieſem ruheten / und der dritte die Dielen / ſo dar-

darauf genagelt wurden / nebſt der Dach-Rinne (§. 85).

Der 1. Zuſatz.

101. Daher muß das unterſte Glied des Architrabs, ingleichen der Frieß keine Ausladung über den Ober-Theil des Schaftes haben, denn keine Laſt muß breiter ſeyn als der Grund, worauf ſie ruhet, wenn ſie feſte liegen ſol.

Der 2. Zuſatz.

102. Hingegen der Karnieß muß Ausladung über die gantze Ordnung haben, weil er den Regen von ihr abhalten ſol (§. 85).

Anmerckung.

103. Die Nahmen / welche in eine parentheſin eingeſchloſſen / ſind Goldmanns. Und haben wir ſie umb deswillen mit beybehalten / damit der Leſer zugleich zu ſeinem herrlichen Wercke von der Bau-Kunſt zubereitet würde.

Die 20. Erklärung.

104. Damit die erwehnten Theile der Ordnungen ein beſſeres Anſehen bekämen / hat man ſie aus kleinen Gliedern zuſammen ſetzen wollen. Da man ſich aber vorgenommen keine anzunehmen als die ſich durch Zirckel und Lineal zeichnen lieſſen; ſo hat man zweyerley Arten der Glieder bekommen / platte und krumme. Jene nennet man Platten / wenn ſie groß ſind; Plättlein / wenn ſie kleine ſind: dieſe aber ſind entweder erhaben / oder ausgehölet / oder

der

der erhaben und ausgehöhlet zugleich. Es können aber die erhabenen und ausgehöhleten entweder aus einem halben Circul/ oder nur aus einem Bogen gemacht werden. Die erhabenen heiſſen Stäbe, wenn ſie groß ſind; Stäblein / wenn ſie kleine ſind; Viertel-Stäbe / wenn ihre Figur nach einem Bogen gerichtet: die ausgehöhleten insgeſammt Hohl-Kehlen: die zugleich erhaben und ausgehöhlet ſind/ Karnieſſe/ wenn ſie groß ſind; Karnießlein / wenn ſie kleine ſind. Hierzu kommet noch der Ab- und Anlauff / welcher ein ausgehöhletes Glied iſt/ ſo entweder oben/ oder unten zwey/ ſonderlich platte, Glieder an einander hänget.

Tab. II. Fig. 11.

Anmerckung.

105. Goldmann nennet dieſe Glieder gantz anders und mit viel mehreren Nahmen. Die Platten heiſſen bey ihm bald Streiffen/ bald Bänder/ im Karnieſſe und Poſtement-Geſimſe Krantzleiſten: die Plättlein aber Riemlein; an dem Ende eines Haupt-Theiles Uberſchläge; unten an dem Schafte Unterſäume / oben Oberſäume. Die gantzen Stäbe nennet er Pfühle/ die Viertel-Stäbe Wülſte/ die Stäblein Stäbe und Stäblein: die nach einem Bogen ausgehöhleten Hohl-Kehlen Hohl-Leiſten/ die übrigen Einziehungen: die Karnieſſe/ da die Ausladung der Höhe gleich iſt/ Rinn-Leiſten und Sturtz-Rinnen; die übrigen aber Kehl-Leiſten.

Die 10. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 3.

106. Einen Stab zu zeichnen.

Auflöſung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in C (§. 120. 121 *Geom.*).

2. Be-

2. Beſchreibet aus C mit dem Radio CA einen halben Circul (§. 104).

Die 11. Aufgabe.

107. Einen Viertel-Stab zu zeichnen. Tab. I. Fig. 4.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Hoͤhe BC in 3 gleiche Theile, und gebet $\frac{2}{3}$ davon, nemlich BG, der Ausladung AB (§. 21).
2. Theilet das mittlere Drittel EG in 4 gleiche Theile, und macht $BD = BF = \frac{1}{3} BC + \frac{1}{4} EG$.
3. Endlich beſchreibet aus D mit dem Radio DA den Bogen AC.

Anders.

Tab. I. Fig. 5.

1. Suchet die Ausladung A[illegible] vorhin.
2. Machet mit BC aus C und E einen Durchſchnitt in D.
3. Beſchreibet aus D den Bogen BC.

Die 12. Aufgabe.

108. Eine Hohl-Kehle zu zeichnen. Tab. II. Fig. 6.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Hoͤhe AB in 2 gleiche Theile in E und machet die Ausladung $AC = AE$ (§. 21).
2. Theilet ferner AE in zwey gleiche Theile in F und verlaͤngert BG in D, biß $DB = AB + AF = \frac{5}{4} AB$ wird.
3. Beſchreibet aus D mit dem Radio DB den Bogen CB.

An-

Anders.

Tab. II. Fig. 7.
1. Suchet die Ausladung AC wie vorhin.
2. Machet mit BC aus B und C einen Durchſchnitt in D.
3. Beſchreibet aus D mit DB den Bogen BC.

Die 13. Aufgabe.

109. **Einen groſſen Karnieß zu zeichnen.**

Auflöſung.

Tab. II. Fig. 8.
1. Machet die Ausladung AC = AB (§. 21).
2. Richtet aus der Mitten E der Höhe AB ein Perpendicul DE = AC auf (§. 95 *Geom.*).
3. Beſchreibet aus D mit dem Radio DC den Qvadranten CF und aus E mit dem Radio EB den Qvadranten BF.

Die 14. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9.
110. **Einen kleinen verkehrten Karnieß zu zeichnen.**

Auflöſung.

1. Theilet die Höhe AB in 2 gleiche Theile in E und machet die Ausladung AC = AE (§. 21).
2. Ziehet eine blinde Linie BC.
3. Theilet ferner AE in 4 gleiche Theile, und machet AF = AH = $\frac{1}{4}$ AE.
4. Beſchreibet aus F mit FC den Bogen DC.
5. Machet BG = FC und
6. Beſchreibet damit aus G den Bogen DB.

Anders.

Tab. II. Fig. 10.
1. Machet abermahls die Ausladung AC = $\frac{1}{2}$ AB.

2. Thei-

2. Theilet die Linie BC in zwey gleiche Theile in D.
3. Machet mit CD aus C und D den Durchſchnitt F, und aus D und B den anderen G.
4. Endlich beſchreibet aus F mit FC den Bogen DC und aus G mit GD den Bogen DB.

Die 15. Aufgabe.

111. Eine doppelte Hohl-Kehle zu zeichnen.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Hoͤhe NL in drey gleiche Theile, so daß NK = $\frac{1}{3}$ NL und KL = $\frac{2}{3}$ NL. Tab. XXII. Fig. *
2. Machet HN = NK und LI = KL, und ziehet KM mit NH parallel.
3. Machet KO = NH und KM = LI, und beſchreibet aus O mit KO den Bogen KH und aus M mit MK den Bogen KI.

Die 16. Aufgabe.

112. Einen Ab- und An-Lauff zu zeichnen. Tab. II. Fig. II.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Hoͤhe HC in zwey gleiche Theile und machet die Ausladung AH = $\frac{1}{2}$ HC.
2. Ziehet CI auf HC perpendicular und machet es = $\frac{5}{4}$ HC.
3. Endlich beſchreibet aus I mit IC den Bogen IA.

Anders: Wenn man die Ausladung AH = $\frac{2}{3}$ HC machet; ſo wird CI = $\frac{13}{12}$ HC.

Man koͤnte auch mit AC aus A und C einen Durchſchnitt in I machen.

Der 11. Lehrſatz.

113. Einerley Glieder ſtehen in einem Geſimſe nicht wohl unmittelbahr übereinander.

Beweiß.

Wenn einerley Glieder über einander ſtehen, ſo läſſet ſich ein Theil nicht wohl von dem anderen unterſcheiden. Da nun die Sachen, darinnen ſich nicht alles wohl von einander unterſcheidet, kein Gefallen in uns erwecken; ſo können wir ſie auch nicht vor ſchöne halten (§. 9) und daher muß man einerley Glieder nicht über einander ſetzen.

Der 1. Zuſatz.

114. Darumb werden die groſſen Glieder durch kleine und beſonders die rundten durch Plättlein, die Platten durch Stäblein unterſchieden.

Der 2. Zuſatz.

115. Weil der Ab- und Anlauff rundt iſt (§. 112); ſo laſſen ſich zwey platte Glieder über einander ſetzen, wenn man eines an das ander ab- oder an- lauffen läſſet.

Der 12. Lehrſatz.

116. Der Würffel, Schafft und Frieß ſollen an ihre Ober- und Unter-Plättlein ab- und an- lauffen.

Beweiß.

Der Bau-Meiſter ſol auf das Anſehen der

Stär-

Stärcke bedacht ſeyn (§. 15. 18). Derowegen da die Sachen, ſo aus einem Stücke gemachet ſind, feſter ausſehen als die aus vielen zuſammen gefüget werden; der Würffel aber, Schaft und Frieß als Dinge, die zum unterſtützen gemacht ſind, feſte ausſehen ſollen (§. 85. 96. 98. 100): ſo müſſen ſie mit ihren Ober- und Unter-Plättlein nicht allein aus einem Stücke gemacht werden, ſondern man muß auch dieſes deutlich wahrnehmen können. Dieſes letztere aber wird durch den Ab- und Anlauf erhalten (§. 104). Demnach muß man ſich deſſelben bedienen. W. Z. E.

Der 13. Lehrſatz.

117. Der Schaft ſol nicht mit Ringen und Kräntzen umbgeben, noch mit Wein-Rancken umbwunden oder auf Schrauben-Art umbher ausgedrehet werden.

Beweiß.

Der Beweiß iſt faſt eben wie §. 116. Er gründet ſich nemlich auf das Anſehen der Feſtigkeit.

Der 14. Lehrſatz.

118. Der Schaft der Säulen ſol keinen Bauch haben und aus den Flächen der Würffel ſollen keine Taffeln ausgenommen werden.

Beweiß.

Die Säule als eine Stütze (§. 72) ſol ſich

durch das Anſehen der Feſtigkeit recommendiren (§. 15). Da nun eine bauchichte Säule nicht ſo feſte ſtehet als eine andere; ſo kan ſie keinen Bauch haben: welches das erſte war.

Das Schaft-Geſimſe kan keine Ausladung über den Würffel haben (§. 99). Wenn aber aus der Fläche des Würffels Taffeln ausgenommen werden, ſo bekommet es an dieſen Orten eine Ausladung über den Würffel. Derowegen dörffen ſie nicht ausgenommen werden: welches das andere war.

Der 15. Lehrſatz.

119. Kein Glied eines Haupt-Theiles darf an ein Glied eines anderen ablauffen.

Beweiß.

Der Ablauff verbindet zwey Glieder als wenn ſie eines wären. Derowegen wenn man ein Glied eines Haupt-Theiles an ein anderes ablauffen läſt, ſo ſiehet es aus, als wenn es zu einem frembden Theile gehörete: welche Verwirrung (wie oben §. 113 angemercket worden) nicht kan geduldet werden. Derowegen ſol kein Glied ꝛc. W. Z. E.

Zuſatz.

120. Daher tadelt *Perrault* (in ſeinem Wercke von den Säulen part. 2. c. 8. f. 120) mit Recht, wenn man die groſſe Platte des Schaft-Geſimſes an das Poſtement-Geſimſe anlauffen läſt.

Die

Die 21. Erklärung.

121. Durch die weſentliche Glieder verſtehe ich diejenigen/ welche in einem Theile der Ordnung nothwendig ſeyn müſſen.

Der 1. Zuſatz.

122. Es ſind alſo weſentliche Glieder, die etwas vorſtellen ſo in der ſchlechten Bau-Art nöthig war (§. 88).

Der 2. Zuſatz.

123. Demnach muß in dem Fuß-Geſimſe nothwendig eine Platte, und in dem Poſtement-Geſimſe eine Platte oder wenigſtens ein Ober-Plättlein ſeyn (§. 96).

Der 3. Zuſatz.

124. An dem Schafte muß ein Unter-Plättlein mit einem Anlauffe und ein Ober-Plättlein mit einem Ablauffe ſeyn (§. 85. 116).

Der 4. Zuſatz.

125. In dem Schaft-Geſimſe und Capitäl muß eine groſſe Platte ſeyn (§. 98).

Der 5 Zuſatz.

126. In den Architrab gehöret eine groſſe Platte und in den Karnieß eine groſſe abhangende Platte nebſt dem Karnieſſe und Ober-Plättlein (§. 100).

Der 16. Lehrſatz.

127. In das Poſtement-Geſimſe/ das Capitäl und den Karnieß ſchicken ſich alle

Glieder auſſer dem Stabe und der doppel=ten Hohl=Kehle.

Beweiß.

In dem Poſtement=Geſimſe, Capitäle und Karnieſſe nimmet die Ausladung beſtändig zu: und dannenhero ſchicken ſich dahin alle Glieder, welche nicht allein ſelbſt oben eine Ausladung haben, ſondern über die auch andere darüber geordnete Glieder eine Ausladung bekommen können. Dieſes aber trift bey allen Gliedern auſſer dem Stabe und der doppelten Hohl=Kehle ein (§. 104): Denn weil im Stabe die Glieder über den Diameter, in der genannten Hohl=Kehle über die Linie, welche den ausgehöhleten Bogen berühret, geordnet werden müſſen; könten ſie keine Ausladung über dieſelben bekommen. Derowegen ſchicken ſich in die erwehnten Theile der Ordnungen alle Glieder auſſer dem Stabe und derſelben Hohl=Kehle. W. Z. E.

Der 17. Lehrſatz.

128. In das Fuß= und Schaft=Geſimſe ſchicken ſich alle Glieder auſſer dem Viertel=Stabe.

Beweiß.

In dieſen beyden Geſimſen nimmet die Ausladung immer ab. Derowegen ſchicken ſich auſſer den Platten=Gliedern, dem Stabe und der doppelten Hohl=Kehle nur diejenigen Glieder dahin, welche man verkehrt ſetzen kan.

Man

Man kan aber die Karnieſſe und Hohl-Kehlen verkehrt ſetzen und wegen des Stabes hat man den Viertel-Stab nicht nöthig. Derowegen ſchicken ſich dazu alle Glieder auſſer dem Viertel-Stabe. W. Z. E.

Der 18. Lehrſatz.

129. Die Glieder / ſo im Poſtement-Geſimſe zu finden / müſſen im Fuß-Geſimſe verkehrt zu ſehen ſeyn: auſſer wenn in jenem ein Viertel-Stab iſt, muß in dieſem ein gantzer Stab; wenn in dieſem eine gantze Hohl-Kehle iſt / in jenem eine Platte mit einem Ablauff an ein Plättlein ſeyn.

Beweiß.

Weil man das Poſtement in der Nähe gantz überſehen kan, muß man bey ihm die Eurythmie in acht nehmen (§. 28), und dannenhero müſſen die Glieder des Poſtement-Geſimſes auch im Fuß-Geſimſe zu finden ſeyn (§. 26). Da ſich aber in das Poſtement-Geſimſe kein gantzer Stab und keine doppelte Hohl-Kehle ſchicket (§. 127); muß man an deren Stelle ähnliche Glieder ſetzen, die ſich dahin reimen, als an die Stelle der gedachten Hohl-Kehle eine Platte mit einem Ablauffe an ein Plättlein. W. Z. E.

Die 22. Erklärung.

130. Auſſer den verſchiedenen Gliedern haben die Griechiſchen Bau-Meiſter und mit ihnen die Römiſchen noch andere Zier-

rathen eingeführet / nemlich die Schnörckel und Blätter von Welſchem Bären=Klee mit den Stengeln; die Triglyphe mit den Zapffen; die Kälber=Zähne und Kragſteine: die erſten als eine Zierath der Capitäle / die anderen als eine Zierath des Frieſes und die dritten als eine Zierath des Karnieſſes im Haupt=Geſimſe. Den Raum zwiſchen zwey Triglyphen / Kälber=Zähnen und Krag=Steinen nennet man die Zwiſchen=Tieffe. Aller dieſer Zierathen Beſchaffenheit iſt aus den unten folgenden Aufgaben (§.158 & ſeq.) abzunehmen.

Anmerckung.

131. Wie die Griechen auf dieſe Zierathen kommen / wird bald mit mehrerem angeführet werden.

Die 17. Aufgabe.

132. Alle mögliche Geſimſe und Ordnungen zu erfinden.

Auflöſung.

1. Setzet eine Ordnung aus den weſentlichen Gliedern zuſammen (§. 123 & ſeqq.).
2. Nehmet jeden Theil beſonders und ſetzet nach und nach zu den weſentlichen Gliedern eines, zwey und mehrere Glieder, die ſich in daſſelbe ſchicken (§. 127. 128) doch ſo daß ihr zugleich die oben (§. 113 & ſeqq.) gegebene Regeln in acht nehmet, und der gehörigen Zierathen (§. 130) nicht vergeſſet.

3. Wenn

3. Wenn ihr nun ſowohl die ſchlechten Theile als auch die zierlicheren zuſammen ſetzet; ſo kommen gantze Ordnungen heraus.

Beweiß.

Daß ihr auf ſolche Weiſe alle mögliche Geſimſe und folgends alle Ordnungen bekommen müſſet, kan man nicht zweiffeln, weil alle Ordnungen aus den Geſimſen, alle Geſimſe aber aus den Gliedern nach den vorhin erwieſenen Regeln zuſammen geſetzt werden müſſen. Wenn ihr nun von den einfachen Zuſammenſetzungen anfahet und immer weiter ordentlich zu höheren fortſchreitet; ſo kommen nothwendig alle mögliche Zuſammenſetzungen heraus. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

133. Es hat noch niemand den Vorrath der Bau-Kunſt nach der 17 Aufgabe unterſuchet. Weil aber Leute von geringem Verſtande dieſe Arbeit verrichten können; ſo begnüget mich ihnen den Weg gezeiget zu haben und bin vor meine Perſon damit zu frieden/ daß ich ihnen Anlaß gegeben habe ſich umb die Bau-Kunſt wohl zu verdienen. Welche ſich werden belieben laſſen auf dem von mir angewieſenen Wege ordentlich fort zu gehen/ denen werden ſich allgemeine Regeln von ſelbſten an die Hand geben/ nach welchen unzehliche Wercke der Kunſt in ihrer völligen Schönheit zu verfertigen/ welche jetzund von Drechslern/ Schreinern/ Töpfern und anderen Handwerckern und Künſtlern meiſtentheils ſehr alber gemachet werden. Und was das Haupt-Werck iſt/ man wird dieſe Handwercke und Künſte zu einer Vollkommenheit bringen können. Zum Exempel habe ich hier einen Anfang von den Poſtementern geben wollen. Tab. XXVIII. Fig. 12.

Die 2. Anmerckung.

134. Die Alten/ welche die Ordnungen der Bau-Kunſt zu erſt erfunden/ haben es groſſen Theils auf gutes Glücke ankommen laſſen. *Vitruvius* giebet uns (lib. 4. c. 1) von den

den erſten vier Ordnungen folgende Nachricht. Als Dorus, der über Achajam und Peloponneſum geherrſchet/ der Junoni zu Argis einen Tempel erbauet/ hat er die Doriſche Ordnung zu erſt erfunden. Da hernach die Athenienſer dem Apollini Panjonio einen Tempel aufgeführet; haben ſie gleichfalls dieſe Ordnung gebrauchet und die Dicke zu der Höhe nach der Fuß-Länge einer Manns-Perſon zu ſeiner gantzen Länge proportioniret. Es iſt aber die erſte Doriſche Ordnung eben diejenige geweſen/ welche jetz und die Tuſcaniſche genennet wird / weil ſie ſonderlich von den Tuſcaniern in ihren Tempeln gebrauchet worden. Hingegen hat man nach und nach die erſte Doriſche Ordnung weiter ausgearbeitet/ und dieſe wohl ausgearbeitete hat den Nahmen der Doriſchen Ordnung behalten. Da man der Dianæ einen Tempel aufrichten wolte/ nahm man die Verhältnis der Höhe der Säule zu ihrer Dicke von dem weiblichen Cörper und machte den Diameter des gleich dicken Stammes $\frac{1}{8}$ der Höhe. Das Capitäl zierete man mit Schnörckeln, die aufgebundenen Zöpfe der Weibes-Perſonen nach damahliger Mode damit zubezeichnen. Den Schafft hat man gerippelt/ das iſt/ mit Hohl-Kehlen verzieret umb die Falten des langen Rockes/ ſo ihre Matronen trugen / damit anzudeuten. Dieſe Ordnung iſt die Joniſche genennet worden. Die Corinthiſche hat man nach Jungfräulicher Länge gemacht / und ihr Capitäl iſt von Callimacho, einem berühmten Bildhauer/ folgender geſtalt erfunden worden. Es war zu Corintho eine mannbahre Jungfrau geſtorben/ deren Amme etliche Geſchirre/ ſo ihr lieb geweſen waren/ in einem Körblein auf ihr Grab geſetzt und oben mit einem Beſetz-Ziegel zu gedeckt hatte. Da es nun ohngefehr auf die Wurtzel einer Pflantze/ welche Acanthus oder Welſcher Beeren-Klee genennet wird/ kommen war / drungen des Frühlings die Blätter unter dem Körblein hervor und bekleideten es. Und als die zarten Stengel den Ziegel erreicheten/ krümmeten ſie ſich in einen Würbel. Nach dieſer Figur hat Callimachus ſein Capitäl eingerichtet. Nachdem Vitruvius ſeine Bücher von der Bau-Kunſt ſchon geſchrieben/ hat man aus der Doriſchen/ Joniſchen und Corinthiſchen Ordnung die fünfte zuſammen geſetzet/ welche daher die Compoſita, ingleichen von ihren Erfindern den Römern die Römiſche genennet wird.

Die 23. Erklärung.

135. Die Tuſcaniſche Ordnung iſt die

ſchlech-

ſchlechteſte unter allen / deren Capitäl und Geſimſe mit wenigen Gliedern gezieret. Die Doriſche hat im Capitäl auch keine Schnörckel / aber in den Geſimſen mehr Glieder und im Frieſe Triglyphen mit Zapffen. Die Joniſche hat im Capitäle acht Schnörckel und keine Blätter: die Römiſche noch dazu zwey Reihen Blätter: die Corinthiſche 16 Schnörckel / acht Stengel / und drey Reihen Blätter.

Anmerckung.

136. Unerachtet aber alle Bau-Meiſter in der Zahl der Ordnungen/ ihren Nahmen und Capitälen mit einander übereinkommen / auſſer daß *J. del Duca* dem Joniſchen Capitäle eine Reihe Blätter gegeben und *Franciſcus Borromini* die Zahl der Schnörckel in dem Römiſchen verdoppelt: ſo iſt doch in den übrigen Theilen derſelben keine völlige Ubereinſtimmung. Daher es auch unmöglich fället allgemeine Kennzeichen anzugeben. Denn die Goldmann (lib. 1. c. 2. f. 80. 81) angewieſen/ finden/ wie er ſelbſt geſtehet/ nur bey ſeinen ſtat. Den Unterſcheid zeigen *Rol. Freard de Chambray* in der Architecture parallele, *Carol. Philip. Dieuſſart* in Theatro Architecturæ Civilis, der Herr Sturm im Anhange zu des Goldmanns Bau-Kunſt und Johann Chriſtian Seyler im Parallelismo Architectonico. Weil aber Goldmann die Lehre von den fünff Ordnungen in einen beſſern Zuſtand geſetzet/ als ſie vorher bey anderen Bau-Meiſtern geweſen; ſo wollen wir bey ihm verbleiben und ſie hernach nach ſeinem Sinne beſchreiben.

Die 18. Aufgabe.

137. Die Höhen der Glieder in den Geſimſen oder Theilen der Ordnungen geſchickt gegen einander zu proportioniren.

Auflöſung.

1. Weil die Höhe der Säule nach ihrer Dicke proportioniret werden muß, ſo nehmet

zum Maaß oder Modul den Semidiameter des gleichdicken Schafftes an, und theilet ihn in 30 kleine Theile oder Minuten.

2. Gebet den kleinen Gliedern wenige, den groſſen mehrere von dieſen dreyßig Theilgen des Moduls, ſo werden lauter gute Verhältniſſe der Glieder gegeneinander heraus kommen.

Beweiß.

Der deutlichſte Beweiß iſt, wenn man eine Taffel verfertiget, darinnen die Höhen jedes Gliedes nach dergleichen Theilgen angewieſen. Dergleichen wir auch zu dem Ende hieher ſetzen:

Nahmen der Glieder	Höhe.
Ein Plättlein	1 biß 2.
Ein Ober-Plättlein	$1\frac{1}{2}$ biß 4.
Eine Platte	3 biß 10.
= = im Architrab	8 biß 15.
Die abhangende Platte	6 biß 10.
Ein Stäblein	$1\frac{1}{2}$ biß 3.
Ein Stab	4 biß 8.
Ein Viertel-Stab	3 biß 6.
Eine Hohl-Kehle aus einem halben Circul	$2\frac{1}{2}$ biß 5.
Eine Hohl-Kehle	2 biß 5.
Ein Karnießlein	2 biß 5.
Ein Karnieß.	5 biß 10.

Denn

Denn hier dörffet ihr nur die Höhen verſchiedener Glieder mit einander vergleichen; ſo werdet ihr allzeit wahrnehmen, daß eine gute Verhältnis (§. 20. 21) heraus kommet. W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

138. Die Höhe der Säule gegen ihre Dicke und die Höhen der Theile der Ordnungen gegen die Höhe der Säule geſchickt zu proportioniren.

Auflöſung.

Weil wir die Lehre von den Ordnungen nach Goldmanns Sinne vortragen wollen (§. 136); ſo müſſen wir es auch bey ſeiner Proportionirung bewenden laſſen, und dannenhero an ſtat der Auflöſung folgendes Täffelein herſetzen, darinnen die Höhen der Theile nach Moduln angedeutet werden.

Nahmen der Theile.	Tuſc.	Doriſch.	Joniſch.	Röm.	Cor.
Das Poſtement	5	5	5	5	5
Unterſatz zu Erhöhung der Säulen	1	1	1	1	1
Die Säule	16	16	16	20	20
Das Hauptgeſimſe	4	4	4	4	4
Das Fuß-Geſimſe	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Würffel	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$
Das Poſtementgeſimſe	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

Das

Das Schaft-Geſimſe	1	1	1	1	1
Der Schaft	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$
Das Capitäl	1	1	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$
Der Architrab	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$
Der Frieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{1}{15}$
Der Karnieß	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$	$1\frac{3}{5}$

Die Auslauffungen dieſer Theile verhalten ſich nach Goldmannen alſo:

Nahmen der Theile.	Tuſc.	Doriſch.	Joniſch.	Röm.	Cor.
Das Fuß-Geſimſe	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$
Der Würffel	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$
Das Poſtement-Geſimſe	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
Das Schafft-Geſimſe	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Schafft	1	1	1	1	1
Der Verjüngte	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Das Capitäl	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Der Architrab	$\frac{9}{10}$	$\frac{29}{30}$	1	$1\frac{1}{20}$	$1\frac{1}{12}$
Der Frieß	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Der Karnieß	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{13}{30}$	$2\frac{13}{30}$

Alle dieſe Auslauffungen werden gefunden, wenn man die Ausladungen der Glieder über den verjüngten und gleich dicken Schaft zuſammen addiret und dem Unterſatze die Brei-

Breite des Würffels, den Frieß und die unterſte Platte im Architrabe dem verjüngten Schaffte gleich machet, und endlich die Ausladungen der Glieder über den Würffel, den Frieß und die unterſte Platte des Architrabs wie vorhin, addiret.

Anmerckung.

139. Aus der erſten Taffel erhellet/ daß Goldmann ſeine Ordnungen in zwey Claſſen theilet/ nemlich in Niedrige und Hohe. Den Niedrigen giebet er 26/ den Hohen 30 Modul. *Vignola*, welcher die Lehre von den Ordnungen zu erſt erleichtert giebet der Tuſcaniſchen Säule 14/ der Doriſchen 16/ der Joniſchen 18/ der Römiſchen und Corinthiſcheu 20 Modul zur Höhe/ und in allen machet er das Poſtement $\frac{1}{3}$/ das Haupt-Geſimſe $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule.

Die 20. Aufgabe.

140. Es wird gegeben die Höhe/ wohin eine Ordnung kommen ſol/ man ſol den Modul/ und folgends die Dicke des Schaftes daraus finden.

Auflöſung.

1. Wenn es eine von den hohen Ordnungen iſt mit Poſtemente, ſo dividiret die gegebene Höhe durch 30; ſol aber kein Poſtement dazu kommen, durch 25: was heraus kommet iſt der Modul. Dieſen dupliret, ſo habet ihr die Dicke des Schafftes (§. 139).
2. Iſt es aber eine von den Niedrigen Ordnungen, und zwar mit einem Poſtemente, ſo theilet die gegebene Höhe durch 26; hingegen wenn kein Poſtement dabey iſt, durch

20; was heraus kommet, iſt abermahls der Modul (§. 139). Dieſen dupliret, ſo habet ihr die Dicke des Schafftes.

Anmerckung.

141. Es kan auch kommen, daß ihr den Unterſatz behalten ſollet, ſo müſſet ihr (§. 138) die gegebene Höhe in dem erſten Falle durch 25, in dem anderen durch 21 dividiren. Z. E. Es iſt die Höhe 16′, dahin eine Tuſcaniſche Säule ohne Poſtement, aber mit einem Unterſatze kommen ſol. Dividiret 16′ oder 1600‴ durch 21; ſo kommet der Modul $76\frac{4}{21}$ Linien heraus.

Die 21. Aufgabe.

142. Aus der gegebenen Höhe eines Poſtements die Höhen ſeiner Theile zu finden.

Auflöſung.

1. Dividiret die gegebene Höhe durch 20.
2. Was heraus kommet, multipliciret mit 6, mit 11 und mit 3; ſo giebet das erſte Product die Höhe des Würffels, und das dritte die Höhe des Poſtement-Geſimſes (§. 138).

Z. E. Die Höhe des Poſtements iſt 5′ oder 50″, ſo iſt die Höhe des Fuß-Geſimſes 15″, die Höhe des Würffels $27\frac{1}{2}$″, die Höhe des Poſtement-Geſimſes $7\frac{1}{2}$″.

Die 22. Aufgabe.

143. Aus der gegebenen Höhe eines Haupt-Geſimſes die Höhen ſeiner Theile zu finden.

Auflöſung.

1. In der Tuſcaniſchen und Doriſchen Ordnung dividiret die gegebene Höhe durch 3; ſo

ſo kommet die Höhe des Architrabs, Frieſes und Karnieſes heraus (§. 138).

2. In den übrigen drey Ordnungen dividiret die Höhe des Haupt-Geſimſes mit 15, was heraus kommet, multipliciret mit 5, mit 4 und mit 6, ſo giebet das erſte Product die Höhe des Architrabs, das andere die Höhe des Frieſes, das dritte die Höhe des Karnieſes (§. 138).

Z. E. die Höhe des Geſimſes in der Joniſchen Ordnung ſey 2′ oder 200‴, ſo iſt die Höhe des Architrabs $66\frac{2}{3}$‴, die Höhe des Frieſes $53\frac{1}{3}$‴, die Höhe des Karnieſſes 80‴.

144. Tuſcaniſche Ordnung.

Tab. III. Fig. 13.

	Nahmen der Glieder.	Höhen.		Auslauf.	
Fuß-Geſimſe.	Die Platte	1°.	0′	1.	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab		4	-	-
	Das Plättlein		1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der verkehrte Karnieß		6	-	-
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle		3	1.	$13\frac{3}{4}$
	Der Würffel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
Poſtement.	Die Hohl-Kehle		3	1.	$13\frac{3}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Der Viertel-Stab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		6	1.	$23\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$24\frac{1}{4}$

	Nahmen der Glieder.	Höhen.		Auslauf.	
Geſimſe.	Die Platte biß an den Ablauff		2	1.	$25\frac{1}{4}$
	Der Ablauff		2	Rad.	2
	Das Ober-Plättlein		$2\frac{1}{2}$	1.	$26\frac{1}{4}$
Schaftg.	Der Unter-Satz	1.	0	1.	$11\frac{1}{4}$
	Die Platte		15	1.	10
	Der Stab		15	-	-
Schaft.	Das Plättlein		3	1.	$2\frac{1}{2}$
	Der Anlauff		5	1	-
	Der verdünte Schaft	-	-		24
	Der Ablauff		4	Rad.	$6\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		2		27
	Das Stäblein		6	-	-
Capitäl.	Der Halß		9		24
	Das Plättlein		1		25
	Das andere Plättlein		1		26
	Das dritte Plättlein		1		27
	Der Viertel-Stab		8	1.	$2\frac{1}{3}$
	Die Platte biß an den Ablauff		6	1.	3
	Der Ablauff		2	Rad.	$2\frac{1}{2}$
	Das Ober-Plättlein		2	1.	4
Architrab.	Die erſte Platte		15		24
	Die andere Platte		20		25
	Das Plättlein		1		26
	Das Ober-Plättlein		4		27
	Der Frieß	1.	6		24

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
	Das Oberplättlein		4		25
Karnieß.	Die Hohl-Kehle		4		26
	Das Plättlein		1		28
	Der Viertel-Stab		6	1.	2
	Die Hohl-Kehle		3	1.	$3\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	4
	Die Platte		9	2.	2
	Das Plättlein		1	2.	3
	Die Platte		3	2.	4
	Der Karnieß		8	-	-
	Das Oberplättlein		4	2.	12

145. Doriſche Ordnung.

Tab. V. Fig. 15.

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Fuß-Geſimſe.	Die Platte	1°	0′	1°	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab		4	-	-
	Das Plättlein		1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß		6	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1		
	Das Karnießlein		3	1.	$14\frac{1}{4}$
				1.	$12\frac{3}{4}$
	Der Würffel	2.	$22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
Poſtement-	Das Karnießlein		3	1.	$12\frac{3}{4}$
				1.	$14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Der Viertel-Stab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		6	1.	$23\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle		2	1.	$24\frac{1}{4}$

Tab. VI. Fig. 15.

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Geſimſe.	Die Platte biß an den Ablauff		1	I.	$25\frac{1}{4}$
	Der Ablauff		2	Rad.	$2\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein		$2\frac{1}{2}$	I.	$26\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	I.	0	I.	$11\frac{1}{4}$
Schaft-Geſimſe.	Die Platte		10	I.	10
	Der Stab		8		
	Das Plättlein		1	I.	6
	Die Hohl-Kehle		4		
	Das Plättlein		1	I.	4
	Der Stab		6		
Schaft.	Das Plättlein		2	I.	3
	Der Anlauff		6	Rad.	$7\frac{1}{2}$
	Der verdünnte Schaft		-		24
	Der Ablauff		4		
	Das Oberplättlein		2		27
	Das Stäblein		6		
Capitäl.	Der Halß		10		24
	Das Karnießlein		3	{	$24\frac{1}{2}$
					26
	Das Plättlein		1		27
	Der Viertel-Stab		6	I.	1
	Die Platte		5	I.	$1\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein		3	{ I.	2
				I.	$3\frac{1}{2}$
	Das Oberplättlein		2	I.	4
	Die erſte Platte		15		24

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Architrab.	Die andere biß an die Zapffen		15		25
	Die Zapffen		4	oben	3
				untẽ	4
	Das Plättlein		1		25
	Die Hohl-Kehle		2		26
	Das Ober-Plättlein		3		27
Frieß.	Der Frieß	1.	10		24
	Innere Höhe der Schlitze	1.	2		
	Aeuſſere Höhe der Schlitze	1.	4		
	Breite eines halben Schlitzes				2
	Breite zwiſchen zwey Schlitzen				4
	Der gantze Tryglyph.	1.	6		
	Das Ober-Plättlein		4		25
Karnieß.	Das Karnießlein		3		29
				1.	½
	Das Plättlein		1	1.	1½
	Die Platte		5	1.	4½
	Das Plättlein		1	1.	5½
	Der Viertel-Stab		4	1.	8⅙
	Die Hohl-Kehle		1	1.	8½
	Das Plättlein		1	1.	9
	Die Platte		9	2.	1½
	Die Hohl-Kehle		3	2.	2½
	Das Plättlein		1	2.	4

 Der

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Der Karnieß	8	
	Das Ober-Plättlein	3	2. 12

Das andere Doriſche Haupt-Geſimſe.

Tab. VII. Fig. 16.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Architrab.	Die erſte Platte	10	24
	Die andere biß an die Zapffen.	10	$25\frac{1}{4}$
	Die Zapffen	$3\frac{3}{4}$	oben $3\frac{3}{4}$ unten 5
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	$27\frac{3}{4}$
	Die Hohl-Kehle	2	29
	Das Ober-Plättlein	3	30
Frieß.	Der Frieß	1. 20	24
	Innere Höhe der Schlitze	1. 10	
	Aeuſſere Höhe der Schlitze	1. $12\frac{1}{2}$	
	Breite eines halben Schlitzes		$2\frac{1}{2}$
	Breite zwiſchen zwey Schlitzen		5
	Der gantze Tryglyph.	1. 15	
	Die Ober-Platte	5	25
	Der Karnieß iſt wie im vorigen Geſimſe		

Das

Das dritte Doriſche Haupt-Geſimſe.

Tab. VII. Fig. 17.

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Architr.	Der Architrab iſt wie im andern Hauptgeſimſe.				
Frieß.	Der Frieß	1.	15		24
	Innere Höhe des Schlitzes	1.	5		
	Aeußere Höhe des Schlitzes	1.	$7\frac{1}{2}$		
	Breite eines halben Schlitzes				$2\frac{1}{2}$
	Breite zwiſchen zwey Schlitzen				5
	Der gantze Tryglyph.	1.	10		
	Das Ober-Plättlein.		5		25
Karnieß.	Das Karnießlein		4		$29\frac{3}{4}$
				1.	$1\frac{3}{4}$
	Das Plättlein		1	1.	$2\frac{3}{4}$
	Der Viertel-Stab		5	1.	$6\frac{1}{12}$
	Die Platte		$3\frac{3}{4}$	1.	$7\frac{1}{3}$
	Die Platte		$3\frac{3}{4}$	1.	$8\frac{7}{12}$
	Das Karnießlein		$3\frac{3}{4}$	1.	$9\frac{7}{12}$
				1.	$11\frac{1}{3}$
	Die Platte		9	2.	14
	Die Hohl-Kehle		3	2.	$14\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	2.	16
	Der Karnieß		8		
	Das Ober Plättlein		$2\frac{3}{4}$	2.	24

Tab. VIII. Fig. 18.

146. Joniſche Ordnung.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuß-Geſimſe.	Die Platte	0. 27	1. 23$\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	
	Das Plättlein	1	1. 21$\frac{1}{4}$
	Der Karnieß	6	1. 15$\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	
	Das Plättlein	1	1. 15$\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	4	1. 14$\frac{1}{4}$
			1. 12$\frac{1}{4}$
	Der Würffel	2. 22$\frac{1}{2}$	1. 11$\frac{1}{4}$
Poſtement-Geſimſe.	Das Karnießlein	4	1. 12$\frac{1}{4}$
			1. 14$\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1. 15$\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	
	Der Viertel-Stab	5	1. 18$\frac{7}{12}$
	Die Platte	5	1. 23$\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	3	1. 24
			1. 25$\frac{1}{2}$
	Das Ober-Plättlein	2$\frac{1}{2}$	1. 26$\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	1. 0	1. 11
Schafft-Geſimſe.	Die Platte	10	1. 10
	Der Stab	8	
	Das Plättlein	1	1. 6
	Die Hohl-Kehle	4	
	Das Plättlein	1	1. 3
	Der Stab	6	
	Das Stäblein	3	

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Schafft.	Das Plättlein	2	I.	1½
	Der Anlauff	3	Rad.	10
	Der verdünnte Schaft			24
	Der Ablauff	4	Rad.	3
	Das Ober-Plättlein	2		27
	Das Stäblein	6		
Capitäl.	Der Karnieß	7½		24
	Das Plättlein	1½	I.	0
	Das Stäblein	3	I.	1½
	Der Viertel-Stab	6	I.	5
	Die Platte biß an den Ablauff	6	I.	12
	Der Ablauff	1	Rad.	
	Das Plättlein	1¼	I.	13½
	Der Viertel-Stab	3¾	I.	15
Architrab.	Die Platte	7½		24
	Das Stäblein	1½	-	-
	Die andere Platte	10		25
	Das Stäblein	2	-	-
	Die dritte Platte	12½		26
	Das Karnießlein	4	{	27 / 29
	Das Ober-Plättlein	2½	I.	0
	Der Frieß	29⅓		24
	Das Ober-Plättlein	2⅔		26⅔
	Das Karnießlein	4	{	27⅔ / 29⅔
	Das Plättlein	1	I.	⅔

Tab. IX.
Fig. 19.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Karnieß.	Der Viertel-Stab	5	1.	4
	Die Platte	11	1.	5
	Das Karnießlein	3	1.	$20\frac{1}{2}$
			1.	22
	Die Platte	9	2.	$\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein	3	2.	$1\frac{1}{2}$
			2.	3
	Das Plättlein	1	2.	4
	Der Karnieß	8	-	-
	Das Ober-Plättlein	3	2.	12

147. Römiſche Ordnung.

Tab. X. Fig. 20.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Fuß-Geſimſe.	Die Platte	0° 25′	1.	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab	5	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$20\frac{3}{4}$
	Der Karnieß	6	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$14\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle	2	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$13\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	-	-
Poſtement.	Das Plättlein	1	1.	$13\frac{1}{4}$
	Der Anlauff	3	Rad.	$3\frac{3}{4}$
	Der Würffel	2. $22\frac{1}{2}$	1.	$11\frac{1}{4}$
	Das Karnießlein	4	1.	$12\frac{1}{4}$
			1.	$14\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1.	$15\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	-	-

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Geſimſe.	Der Viertel-Stab		5	1.	$18\frac{7}{12}$
	Die Platte		$4\frac{1}{2}$	1.	$23\frac{1}{4}$
	Das Stäblein		$1\frac{1}{2}$	-	-
	Das Karnießlein		$2\frac{1}{2}$	1.	24
				1.	$25\frac{1}{4}$
	Das Ober-Plättlein		2	1.	$26\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	1.	0	1.	$11\frac{1}{4}$
Schaft-Geſimſe.	Die Platte		10	1.	10
	Der Stab		6	-	-
	Das Stäblein		3	1.	7
	Das Plättlein		1	1.	$5\frac{1}{2}$
	Die Hohl-Kehle		4	-	-
	Das Plättlein		1	1.	$2\frac{1}{2}$
	Der Stab		5	-	-
Schaft.	Das Stäblein		3	-	-
	Das Plättlein		2	1.	$1\frac{1}{2}$
	Der Anlauff		$1\frac{1}{2}$		
	Der verdünnete Schaft				25
	Der Ablauff		$2\frac{1}{2}$		$27\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		2		
	Das Stäblein		5	-	-
	Der gantze Keſſel	1.	$7\frac{1}{2}$		
Capitäl.	biß an die Lippen der kleinen Blätter.		15		
	Von dar an bis an ihren Scheitel-Punct.		5	1.	

Tab. XI. Fig. 21.

biß

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
	biß an die Lippen der groſſen Blätter.	15		
	biß an ihren Scheitel-Punct.	5		
	Das Ober-Plättlein an dem Keſſel	$1\frac{1}{2}$	1.	1.
	Das Stäblein	3	-	-
	Der Viertel-Stab	6	1.	5
	Die Platte	7	1.	10
	Das Plättlein	$1\frac{1}{4}$	1.	13
	Der Viertel-Stab	$3\frac{3}{4}$	1.	15
	Die Platte	$7\frac{1}{2}$		25
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Die Platte	10		$25\frac{3}{4}$
Architrab.	Das Karnießlein	2		$26\frac{1}{4}$ $27\frac{1}{4}$
	Die Platte	$12\frac{1}{2}$		28
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$		
	Das Karnießlein	3	 1.	$28\frac{1}{2}$ 0
	Das Ober-Plättlein	2	1.	1
	Der Frieß	1. 0		25
	Das Stäblein	2	-	-
	Das Karnießlein	4		26 28
	Das Plättlein	1		29
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	1.	$2\frac{1}{3}$
	Der Viertel-Stab	5		

Die

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Karnieß.	Die Platte mit kleinen Kragſteinen	$4\frac{1}{2}$	1.	$19\frac{2}{3}$
	Das Karnießlein	$1\frac{1}{2}$	1.	$20\frac{1}{8}$
			1.	$20\frac{2}{3}$
	Die Platte mit groſſen Kragſteinen	5	1.	$21\frac{1}{8}$
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{2}$	1.	$21\frac{3}{4}$
			1.	23
	Die Platte	$7\frac{1}{2}$	2.	$2\frac{1}{9}$
	Das Plättlein	1	2.	$3\frac{1}{9}$
	Der Viertel-Stab	3	2.	$5\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	2.	$6\frac{1}{3}$
	Der Karnieß	7	-	-
	Das Ober-Plättlein	2	2.	13

148. Corinthiſche Ordnung.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Fuß-Geſimſe.	Die Platte	0° 25′	1.	$23\frac{1}{4}$
	Der Stab	4	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$21\frac{1}{4}$
	Der Karnieß	5	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$16\frac{1}{4}$
	Die Hohl-Kehle	$1\frac{1}{2}$	-	-
	Das Plättlein	1	1.	15
	Der Stab	3	-	-
	Das Plättlein	1	1.	$14\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	$2\frac{1}{2}$	1.	$13\frac{3}{4}$
			1.	$12\frac{1}{2}$

Tab. XII. Fig. 22.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
	Der Würffel	2. 22$\frac{1}{2}$	1. 11$\frac{1}{4}$
Poſtement-Geſimſe.	Das Karnieſslein	4	1. 12$\frac{1}{4}$ 1. 14$\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	1. 15$\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	2	- -
	Der Viertel-Stab	5	1. 18$\frac{7}{12}$
	Die Platte	4	1. 23$\frac{1}{4}$
	Das Stäblein	1	- -
	Das Karnieſslein	2	1. 23$\frac{3}{4}$ 1. 24$\frac{3}{4}$
	Die Hohl-Kehle.	2	1. 25$\frac{1}{4}$
	Das Ober-Plättlein	1$\frac{1}{2}$	1. 26$\frac{1}{4}$
	Der Unter-Satz	1. 0	1. 11$\frac{1}{4}$
Schaft-Geſimſe.	Die Platte	10	1. 10
	Der Stab	6	- -
	Das Stäblein	2	- -
	Das Plättlein	1	1. 7
	Die Hohl-Kehle	3	- -
	Das Plättlein	1	1. 6
	Das Stäblein	2	- -
	Der Stab	5	1 3$\frac{1}{2}$
Schaft.	Das Stäblein	3	- -
	Das Plättlein	1	1. 2
	Der Anlauff	4	Rad. 5
	Der verdünnete Schaft		25
	Das Plättlein	2	27$\frac{1}{2}$
	Das Stäblein	5	

Tab. XIII. Fig. 23.

Der

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Capitäl.	Der gantze Keſſel	1. 27		
	biß an die Lippen des erſten Blattes	15		
	von dar an			
	biß an den Scheitel-Punct	5		
	biß an die Lippen des anderen Blattes	15		
	biß an ihren Scheitel-Punct	5		
	biß an den Scheitel-Punct des dritten Blattes	8		
	Höhe der kleinen Schnörckel	9		
	Das Ober-Plättlein des Keſſels	3	1	1.
	Die Platte	5	1.	12
	Das Plättlein	1$\frac{1}{4}$	1.	13$\frac{1}{8}$
	Der Viertel-Stab	3$\frac{3}{4}$	1.	15
Architrab.	Die Platte	6$\frac{1}{4}$		25
	Das Stäblein	1$\frac{1}{2}$		
	Die Platte	9		25$\frac{3}{4}$
	Das Karnießlein	2$\frac{1}{4}$		26$\frac{1}{4}$
				27$\frac{1}{4}$
	Die Platte	12		28
	Das Stäblein	1$\frac{1}{2}$		

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
	Das Karnießlein	3		$28\frac{1}{4}$
				$29\frac{3}{4}$
	Die Hohl-Kehle	$2\frac{1}{2}$	1.	$1\frac{1}{4}$
	Das Ober-Plättlein	$1\frac{1}{2}$	1.	$2\frac{1}{2}$
	Der Frieß	26		25
	Der Anlauff	3		
	Das Plättlein	1		$26\frac{1}{3}$
	Das Stäblein	2		
Karnieß	Das Karnießlein	4		$27\frac{1}{3}$
				$29\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	1.	$\frac{1}{3}$
	Das Stäblein	$1\frac{2}{3}$		
	Der Viertel-Stab	5	1.	$3\frac{2}{3}$
	Die Platte mit Krag-Steinen	$9\frac{2}{3}$	1.	5
	Das Karnießlein	3	1.	20
			1.	$21\frac{1}{2}$
	Die Hohl-Kehle	$1\frac{1}{2}$	1.	$22\frac{1}{2}$
	Die abhangende Platte	$7\frac{1}{2}$	2.	3
	Das Stäblein	$1\frac{2}{3}$		
	Das Karnießlein	$3\frac{1}{3}$	2.	$3\frac{2}{3}$
			2.	$5\frac{1}{3}$
	Das Plättlein	1	2.	$6\frac{1}{3}$
	Der Karnieß	$6\frac{2}{3}$		
	Das Ober-Plättlein	2	2.	13

Die 1. Anmerckung.

149. Umb die Brüche zu vermeiden/ theilet Gold-
mann

man den Modul in 360 Theile ein. Weil aber vielen die Subtilitäten beſchwerlich ſcheinen/ habe ich die Eintheilung in 30 Theile behalten / wie ſie insgemein im Brauch iſt. Es iſt aber auch nicht nöthig/ daß man alle kleine Brüche in acht nimmet/ ſonderlich in Riſſen die nicht gar zu groß ſind.

Die 2. Anmerckung.

150. Wenn man/ vornemlich in den beyden erſten Ordnungen/ nicht alle Glieder behalten wil / darf man nur einige auſſerweſentliche weglaſſen und die übrigen umb ſo viel ſtärcker machen. Die Ausladungen richten ſich nach der Ausladung der Glieder/ nur iſt noch zu mercken/ daß man den Platten zur Ausladung des Plättleins Höhe giebet. Die Ausladung aber der abhangenden Platte wird gefunden/ wenn man die Summe der Ausladungen aller übrigen Glieder von der Ausladung des gantzen Theiles der Ordnung abziehet. Auch muß man wohl acht haben/ daß durch Weglaſſung einiger Glieder nicht eine ungeſchickte Verknüpfung der übrigen heraus kommet. Die Urſache/ warumb man zu der Doriſchen Ordnung drey Gebälcke gerechnet/ wird unten (§. 183) erhellen.

Die 23. Aufgabe.

151. Zu Zeichnung der Ordnungen einen Maaß-Stab zu verfertigen. Tab. XIV. Fig. 24.

Auflöſung.

1. Theilet den Modul AB in 3 gleiche Theile.
2. Richtet in A nach Belieben ein Perpendicul AC auf (§. 119 *Geom.*) und theilet es in 10 gleiche Theile.
3. Ziehet durch alle Theilungs-Puncte Parallel-Linien mit AB (§. 91 *Geom.*).
4. Endlich ziehet von 30 biß 20, von 20 biß 10, von 10 biß 0 Linien; ſo iſt 1.1 = $\frac{1}{30}$/ 2.2 = $\frac{2}{30}$/ 3.3 = $\frac{3}{30}$ u. ſ. w.

Beweiß.

Der Beweiß iſt einerley mit dem Beweiſe der 53 Aufgabe in der Geometrie (§. 193).

Anmerckung.

152. Wenn ihr auf einem verjüngten Maaß-Stabe 3 Ruthen für den Modul annehmet/ ſo ſind die Schuhe die Minuten des Moduls. Nehmet ihr 3 Schuhe für den Modul an; ſo geben die Zolle die Minuten.

Die 24. Aufgabe.

153. Das Papier auf das Reiß-Bret zu ſpannen.

Aufloͤſung.

Tab. XIV. Fig. 25.

1. Nehmet das Bret aus ſeinem Rahmen ABCD und leget das Papier darauf.
2. Tauchet ein Schnupftuch in reines Waſſer und fahret damit auf dem Papier hin und her, daß es feuchte wird: ſo wird es ſich ſehr aus einander geben.
3. Leget den Rahmen über das Bret und befeſtiget es in ihm durch die Bänder EF und GH.

Wenn das Papier trocknet, wird es ſich ſehr glatt anziehen.

Die 25. Aufgabe.

Tab. XIV. Fig. 26.

154. Eine Reiß-Schiene verfertigen zu laſſen.

Aufloͤſung.

1. Laſſet ein Lineal AB machen, welches an Länge der Diagonal-Linie des Reiß-Bretes gleich iſt.
2. Laſſet ſelbiges in das Richt-Holtz CD nach rechten Winckeln einſchneiden und befeſtigen.

3. In

3. In B richtet eine ſtählerne Schraube perpendicular auf.
4. Hänget darein ein anderes Holtz von einerley Gröſſe und Figur mit CD, welches umb die Schraube beweglich iſt und durch eine meßingene Mutter feſt angeſchraubet werden kan.

Nach dieſer Schiene könnet ihr alle Linien des Riſſes durch einen Punct ziehen, da man ſonſt zwey von nöthen hat, ingleichen ohne Mühe durch jeden Punct mit einer jeden Linie eine andere Parallel ziehen.

Beweiß.

In den Bau-Riſſen werden meiſtens nach der Länge und Breite des Papieres aufeinander perpendicular ſtehende Parallel-Linien gezogen.

Weil nun die Seiten des Reiß-Bretes als eines winckelrechten Vier-Eckes auf einander perpendicular ſtehen, ſo darf man das Richt-Holtz CD an die eine Seite des Bretes anlegen und biß an einen gegebenen Punct fort ſchieben, wenn man eine Linie durch ſelbigen beſchreiben wil, die mit der andern Seite parallel und auf die gegebene perpendicular iſt (§. 106 *Geom.*). Hingegen wenn ihr den beweglichen Theil des Richt-Holtzes CD an die eine Seite des Reiß-Bretes anleget und das Lineal AB umb die Schraube herumb drehet, biß es an einer gegebenen Linie lieget, dann

daſſelbe durch die meßingene Mutter an ſeiner Schraube befeſtiget und die gantze Schiene an der Seite des Bretes biß an den gegebenen Punct fortſchiebet; ſo könnet ihr durch denſelben mit dergegebenen Linie eine andere parallel ziehen (§. 98 *Geom.*).

Die 26. Aufgabe.

155. **Eine jede Ordnung zu zeichnen.**

Auflöſung.

Tab. XV. Fig. 27. 1. Spannet das Papier auf das Reiß-Bret, (§. 153) und ziehet nach der Länge und Breite an deſſen Seiten die beyden Linien AB und BC.

2. Traget aus D in 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9 die Höhen der Glieder, z. E. eines Poſtementes und aus F beyderſeits gegen B und C in 1. 2. 3. 4 ihre Breiten oder Auslauffungen.

3. Ziehet auf die Linie AB durch die Theilungs-Puncte 1. 2. 3. 4. 5. 6 u. ſ. w. lauter Perpendicular-Linien, (§. 154).

4. Leget die Reiß-Schiene an die Theilungs-Puncte 1. 2. 3. 4 der Linie BC und ſchneidet an den vorhin gezogenen Linien die Auslauffungen ab.

5. Zeichnet endlich zwiſchen zwey und zwey derſelben Linien die Figuren der dahin gehörigen Glieder.

Anmerckung.

156. Die platten Glieder werden nach dem Lineal, die rundten aber im kleinen mit der freyen Hand ausgezogen. Gleichwie auch die Blätter und Schnörckel an den Capitalen

tålen mit freyer Hand gezeichnet werden / ſonderlich im kleinen.

Die 27. Aufgabe.

157. Eine Ordnung ſo kleine zu zeichnen/ daß man keinen beſonderen Maaß-Stab darzu verfertigen kan.

Auflöſung.

1. Traget nach einem Maaß-Stabe, den ihr habet, alle Höhen, z. E. eines Poſtementes, auf eine Linie AB. Tab. XVI. Fig. 28.
2. Setzet darauf einen gleichſeitigen Triangel ACB (§. 74 *Geom.*).
3. Traget aus C in D und in E die gegebene Höhe, z. E. des kleinen Poſtements, und ziehet die Linie DE.
4. Endlich ziehet aus C gegen alle Theilungs-Puncte der Linie AB blinde Linien, welche die Linie DE in eben ſolcher Proportion eintheilen als die Linie AB getheilet iſt (§. 191 *Geom.*).
5. Von DE könnet ihr die Höhen der Glieder auf das Reiß-Bret abtragen und wo zwey Theilungs-Puncte auf einander fallen, wird in dem Riſſe an ſtat deſſelben Gliedes eine doppelte Linie gezogen.

Die 28. Aufgabe.

158. Die Triglyphen mit ihren Zapſen in das Haupt-Geſimſe der Doriſchen Ordnung einzuzeichnen. Tab. XVI. Fig. 29.

Aufloͤſung.

1. Weil die Axe der Saͤule, wenn ſie continuiret wird, mitten durch einen Triglyph gehet; ſo traget auf die Linie, daran ihr die Auslauffungen bemercket (§.155), beyderſeits die halbe Breite eines Schlitzes 3 mahl, ferner die gantze und endlich noch einmahl die halbe Breite eines Schlitzes (§.145).

2. Hingegen auf die andere Linie, darauf ihr die Hoͤhen der Glieder gezeichnet, traget die aͤuſſere und innere Hoͤhe des gantzen Triglyphs, die Hoͤhe der Zapfen, des Plaͤttleins, der Hohl-Kehle und Ober-Plaͤttleins, nebſt ihren gehoͤrigen Ausladungen auf die vorige Linie (§. 145): ſo koͤnnet ihr (§.155) den gantzen Triglyph mit ſeinen Zapfen ausziehen.

3. Traget die Hoͤhe des Triglyphs aus dem Ende ſeiner Breite auf die Breiten-Linie, ſo habet ihr den Anfang des anderen Triglyphs, weil die Zwiſchen-Tiefe ein vollkommenes Qvadrat ſeyn ſol.

4. So ihr euch nun ferner die halbe Triglyphs-Breite auf dieſe Linie zeichnet, ſo habet ihr die Axe des anderen Triglyphs und koͤnnet ihn nach vorher beſchriebener Maſſe zeichnen, u. ſ. w.

Tab. XVI. Fig. 30.

Die 29. Aufgabe.

159. Die Kaͤlber-Zaͤhne in die unterſte Plat-

Platte des Karnieſſes der Doriſchen Ordnung einzuzeichnen.

Aufloͤſung.

1. Weil die continuirte Axe der Saͤule mitten durch einen Zahn gehet, ſo traget auf die Linie der Auslauffungen beyderſeits erſtlich die halbe Zahn-Breite $1\frac{1}{2}$, hernach wechſels Weiſe die Breite der Zwiſchen-Tiefe 2 und eines gantzen Zahnes 3, an dem Ende des Geſimſes aber die Zahn-Breite 3 zwey mahl hinter einander.
2. Auf die Linie der Hoͤhen traget die innere Hoͤhe des Zahnes 3 und die aͤuſſere 4.

So koͤnnet ihr (§. 155) die Kaͤlber-Zaͤhne ausziehen.

Die 30. Aufgabe.

160. Einen Schnoͤrckel zu zeichnen.

Aufloͤſung.

1. Theilet die Hoͤhe GN in 13 gleiche Theile und zehlet von G biß C 7 Theile, ſo iſt C der Mittel-Punct des Auges, aus welchem man mit einem ſolchen Theile, nemlich CH einen Circul beſchreibet, der das Auge giebet. Tab. XVII. Fig. 31.
2. Theilet ferner die radios des Auges CH und CI in 2 gleiche Theile in 1 und 6, und
3. Beſchreibet aus den Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6 die halben Circul GLN, NAM, MBO, OCP, PDQ, QEH.

Anders.

Tab. XVII. Fig. 33.

1. Theilet mit Palladio die Höhe AB in 8 gleiche Theile, davon iſt der fünffte OP der Diameter des Schnecken-Auges.
2. Beſchreibet aus G dem Mittel der Linie OP einen Circul und darein ein Qvadrat.
3. Theilet die Seiten durch die Linien 1. 3 und 2. 4 in 2 gleiche Theile; jede aber von dieſen Linien in 6 gleiche Theile.
4. Beſchreibet aus den Puncten 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 die Qvadranten BC, CA, AD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NO.

Noch anders.

Tab. XVIII. Fig. 32.

1. Theilet mit Goldmannen die Höhe des Schnörckels AB in 8 gleiche Theile, und nehmet den fünfften PQ für den Diameter des Auges an.
2. Die halben Diametros PG und GQ theilet in zwey gleiche Theile in 1 und 4, und beſchreibet auf die Linie 1. 4 ein Qvadrat 1. 2. 3. 4, deſſen eine Seite 1. 2, ihr biß in C, die andere 2. 3 biß in D, und die dritte 3. 4 biß in E verlängern müſſet.
3. Ziehet ferner aus G die Linien G 2 und G 3 und theilet jede in 3 gleiche Theile in 6, 10, 11, 7.
4. Ziehet weiter durch 6 und 10 mit 1. C, durch 11 und 7 mit 3. E, durch 10 und 6 mit PB Parallel-Linien.

5. End-

5. Endlich beſchreibet aus 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12 die Qvadranten AC, CD, DE, EF, FH, HI, IK, KL, LM, MN, NO und OP.

Die 31. Aufgabe.

161. Die Krag=Steine in die untere Platte des Karnieſſes der Joniſchen Ordnung einzuzeichnen.

Aufloͤſung.

1. Weil die continuirte Axe der Saͤule mitten durch einen Krag=Stein gehet, ſo traget erſtlich beyderſeits die halbe Breite eines Krag=Steines 5, hernach wechſels Weiſe die Breite der Zwiſchen=Tiefe 20 und die Breite eines Krag=Steines 10 auf die Linie der Auslauffungen. Tab. XIX. Fig. 33.

2. Hingegen auf die Linie der Hoͤhen traget aus dem Anfange der Platte die Hoͤhe eines Plaͤttleins 1: ſo koͤnnet ihr den Krag=Stein ausziehen. Nur muͤſſet ihr

3. Noch dem Karnieſzlein uͤber der Platte auch ſeine gehoͤrige Ausladung uͤber den Krag=Stein geben.

Anmerckung.

162. Auf eben ſolche Weiſe werden die Krag=Steine an dem Karnieſſe der Corinthiſchen Ordnung gezeichnet/ nur daß uͤber das Karnieſzlein noch die Hohl=Kehle mit ihrer gehoͤrigen Ausladung kommet und der Krag=Stein ausgeſchnitzt oder ausgehauen wird. In der Roͤmiſchen Ordnung hat es eben dieſe Bewandniß. Die kleineren unteren geben ſich leichte/ wenn man den oberen die Ausladung der Platte und dem Karnieſzlein ſeine gehoͤrige Aus= Tab. XIX. Fig. 34. Tab. XIX. Fig. 35.

Ausladung giebet. Nur iſt der einige Unterſcheid / daß der obere Krag-Stein die völlige Höhe der Platte hat.

Die 32. Aufgabe.

Tab. XXI. Fig. 37. a. 163. Eine jede Säule geſchickt zu verjüngen.

Aufloͤſung.

1. Theilet die gantze Axe der Säule in drey gleiche Theile, und laſſet die Säule in dem unterſten dritten Theile beſtändig einen Modul dicke.
2. Bey dem Ende deſſelben beſchreibet auf dem Diametro der Säule AB einen halben Circul, deſſen Mittel-Punct C in der Axe der Säule iſt.
3. Theilet die $\frac{2}{3}$ von der Axe in ſo viel gleiche Theile, als euch beliebet, in H, I &c. und richtet die Linien HF, IG &c. perpendicular auf.
4. Ziehet aus E dem Ende des verjüngten Schafftes die Linie EL mit DC parallel.
5. Theilet den Bogen AL in ſo viel Theile als der Theil der Axe CD getheilet worden.
6. Ziehet durch alle Theilungs-Puncte des Bogens mit der Axe Parallel-Linien und mercket, die Puncte F, G &c. wo ſie die Linien HF, IG &c. durchſchneiden.
7. Durch die Puncte A, F, G, E ziehet eine krumme Linie; ſo iſt der Schafft geſchickt verjünget.

Die

Die 24. Erklärung.

164. Gekuppelte Säulen werden genennet/ welche man ſo nahe neben einander ſtellet/ biß die Theile/ ſo die gröſte Ausladung haben/ an einander ſtoſſen.

Zuſatz.

165. In der Tuſcaniſchen und Doriſchen Ordnung ſtoſſen demnach die Platten an den Fuß-Geſimſen an einander (§. 144. 145): hingegen in der Joniſchen, Römiſchen und Corinthiſchen die Capitäle (§. 146. 147. 148).

Der 19. Lehrſatz.

166. Unter gekuppelten Säulen kan entweder kein Poſtement gebraucht werden/ oder man muß beyde auf eines ſetzen.

Beweiß.

Gekuppelte Säulen ſtoſſen entweder mit ihren Schaft-Geſimſen oder Capitälen an einander (§. 165). Nun iſt aber die Ausladung des Poſtement-Geſimſes durchgehends gröſſer als des Schaft-Geſimſes und der Capitäle (§. 144 ſeqq.). Derowegen kan entweder kein Poſtement darunter geſetzt werden, oder beyde Säulen müſſen auf einem ſtehen. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

167. Es verſtehet ſich aber von ſich ſelbſt/ daß in dieſem Falle der Würffel breiter gemachet wird/ als er ſonſt iſt; die Geſimſe aber ihre gehörige Ausladung über ihn behalten müſſen.

Die 2. Anmerckung.

168. Blondell (Cours d' Architecture part. 3. c. 10. 11. f. 228. & ſeqq.) zeiget / daß die gekuppelten Säulen ohne Grund von den neuen Bau-Meiſtern eingeführet worden / welche in den Gebäuden der Alten faſt nicht angetroffen werden / maſſen ſie nicht beſſer als einfache den Architrab unterſtützen / indem die Säulen-Weite / von welcher die Stärcke der Unterſtützung herrühret / einerley bleibet: Wovon der Grund in der Mechanick unten kommen wird. Jedoch kan man ſie einiger maſſen entſchuldigen. Denn es iſt gewiß / daß ſie die weſentliche Vollkommenheit nicht hinderen / ungeachtet ſie / vermöge deſſen / was geſaget worden / dieſelbe nicht befördern. Unerfahrene aber in der Mechanick / und alſo die meiſten / welche die Wercke des Bau-Meiſters betrachten / bilden ſich ein / der Architrab werde von gekuppelten Säulen beſſer unterſtützt / als von einfachen / und halten über dieſes das Werck für herrlicher: Nach dergleichen Vorurtheilen aber kan ſich der Bau-Meiſter ohne Tadel richten (§. 9. 18).

Die 25. Erklärung.

Tab. XX. Fig. 36. 169. Wenn Säulen oder Pfeiler unter einem Haupt-Geſimſe in einer Reihe neben einander geſtellet werden / nennet man das Werck eine Colonnate oder Säulen-Stellung / ingleichen Säulen-Laube.

Die 26. Erklärung.

Tab. XXI. Fig. 37. b. 170. Wenn man zwiſchen den Säulen oder Pilaſtern Bogen wölbet / ſo heiſſet das Werck eine Arcade oder Bogen-Stellung.

Die 27. Erklärung.

Tab. XX. Fig. 36. 171. Die Säulen-Weite (Intercolumnium) iſt das Maaß des Abſtandes der Axen zweyer neben einander geſetzten Säulen oder Pilaſtern / das iſt / die Perpendicular-Linie AB, welche von der Axe einer Säule

CD

CD biß zu der Axe der anderen EF gezogen wird.

Anmerckung.

172. In Colonnaten und Arcaden kommet es hauptſächlich auf geſchickte Säulen-Weiten an. Derowegen haben wir zu unterſuchen/ welches dieſelbige ſind.

Der 20. Lehrſatz.

173. Wenn Säulen gekuppelt werden/ müſſen die übrigen Säulen-Weiten, die neben ihnen gebraucht werden/ eine geſchickte Verhältnis zu ihnen haben/ ingleichen haben die groſſen zu den kleinen eine geſchickte Verhältnis/ die in einer Reihe vorkommen.

Beweiß.

Wenn man die Verhältnis der Dinge gegen einander ſucht, kan man nur die mit einander vergleichen, die von gleicher Art ſind. Nun fraget man in der Verhältnis, wie vielmal das kleinere in dem gröſſeren enthalten ſey (§. 65 *Arithm.*). Derowegen wenn in einer Reihe verſchiedene Säulen-Weiten vorkommen, müſſen die groſſen zu den kleinen eine geſchickte Verhältnis haben. W. Z. E.

Anmerckung.

174. Welches aber die geſchickte Verhältniſſe ſind/ könnet ihr nach der 1 Aufgabe (§. 25) finden.

Der 21. Lehrſatz.

175. Alle Säulen-Weiten ſollen gegen den Modul ihrer Säule eine geſchickte Verhältnis haben.

Beweiß.

Der Modul iſt der halbe Diameter der Säule (§. 137). Nun proportioniret man nach demſelben die Höhe der Säule (§. 83). Alſo wenn alles unter einander geſchickte Verhältniſſe haben ſol, muß man auch die Säulen-Weiten durch den Modul ausmeſſen, und demnach müſſen ſie zu ihm geſchickte Verhältniſſe haben. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

176. Dieſe Verhältniſſe findet man abermahls nach der 1 Aufgabe (§. 25) und hat man vermöge derſelben meiſtens diejenigen erwehlet / welche ſich verhalten wie eine gantze Zahl zu 1 / das iſt / man ſpricht die Säulen-Weite durch gantze Modul aus.

Die 2. Anmerckung.

177. *Vitruvius* (lib. 3. c. 2) erzehlet fünfferley Säulen-Weiten / daraus der gantze Unterſcheid der Gebäude bey den Alten entſtanden. Es waren nemlich ihre Säulen-Weiten 5 / 6 / $6\frac{1}{2}$ / 8 und 10 Modul. Im erſten Falle hieß das Werck *Pycnoſtylon*, Dickſäulig; im anderen *Syſtylon*, Naheſäulig; im dritten *Euſtylon*, Schönſäulig; im vierdten *Diaſtylon*, Weitſäulig / und endlich im fünften *Aræoſtylon*, Rarſäulig.

Die 3. Anmerckung.

178. Man hat an dieſe fünf Säulen-Weiten der Alten ſich nicht eben auf ein Haar zu binden / ſondern kan auch wohl noch einige andere dazu nehmen. Es iſt aber in der Doriſchen Ordnung bey Erwehlung der Säulen-Weite ſonderlich auf die Eintheilung der Triglyphen und in den übrigen auf die Vertheilung der Krag-Steine an dem Karnieſſe des Haupt-Geſimſes fleißig acht zu haben: maſſen jederzeit die Axe einer Säule mitten durch einen Triglyph und Krag-Stein gehen muß / weil beyde Köpfe der Balcken vorſtellen (§. 74. 161). Eben ſo hat man bey der Säulen-Weite auf die Vertheilung der Kälber-Zähne in dem Karnieſſe des Haupt-Geſimſes zu ſehen (§. 159).

Die

Die 4. Anmerckung.

179. Solchergeſtalt hält man für geſchickte Säulen-Weiten die 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / und mehr Modul halten. Doch vergönnet man für die niedrigen Ordnungen nicht über 14 / für die hohen nicht über 16 / ja für freyſtehende Säulen nicht über 12 Modul.

Die 33. Aufgabe.

180. **Zu finden / ob ein gegebenes Haupt-Geſimſe ſich zu einer gegebenen Säulen-Weite ſchicke.**

Auflöſung.

1. Addiret die Breite eines Krag-Steines, ingleichen eines Kälber-Zahnes und eines Triglyphs zu der Breite ſeiner Zwiſchen-Tiefe.
2. Durch die Summe dividiret die gegebene Säulen-Weite.

Wenn es völlig aufgehet und nichts übrig bleibet, ſo ſchicket ſich das Haupt-Geſimſe zu der gegebenen Säulen-Weite und der Qvotient zeiget an, wie viel Krag-Steine, Kälber-Zähne oder Triglyphen auf eine Säulen-Weite kommen müſſen. W. Z. F.

Beweiß.

Denn ſo viel Krag-Steine, Kälber-Zähne und Triglyphen auf eine Säulen-Weite kommen, ſo viel kommen auch Zwiſchen-Tiefen darzu. Derowegen wenn ſich durch die Summe eines Krag-Steines, Kälber-Zahnes oder Triglyphs und ſeiner Zwiſchen-Tiefe die Säulen-Weite völlig dividiren läſt, ſo gehet ſie

gantz

gantz auf ſo viel Krag-Steine, Kälber-Zähne oder Triglyphen auf, als der Qvotient Einheiten hat. Und demnach zeiget dieſer die Zahl derſelben. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

181. Da die Krag-Steine in der Joniſchen, Corinthiſchen und Römiſchen Ordnung mit ihren Zwiſchen-Tiefen einen Modul breit ſind (§. 161); ſo ſchicken ſich dieſe drey Ordnungen für alle Säulen-Weiten, die durch gantze Modul ausgemeſſen werden.

Der 2. Zuſatz.

182. Weil die Breite eines Kälber-Zahnes mit ſeiner Zwiſchen-Tiefe 5 Minuten eines Moduls machet (§. 159) und alſo den Modul, der 30 Minuten hält, völlig dividiret, ſo muß ſie auch alle Säulen-Weiten, die durch gantze Modul ausgeſprochen werden, völlig dividiren. Derowegen ſchicket ſich ein Haupt-Geſimſe mit Kälber-Zähnen zu allen dergleichen Säulen-Weiten.

Der 3. Zuſatz.

183. Gleicher geſtalt, weil in dem erſten Doriſchen Geſimſe die Breite des Triglyphs mit der Breite der Zwiſchen-Tiefe 2 Modul hält; ſo reimet es ſich zu allen Säulen-Weiten, die ſich durch 2 völlig dividiren und durch gantze Modul ausmeſſen laſſen, als zu den Säulen-Weiten von 4, 6, 8, 10 Modul. Jngleichen da im anderen Doriſchen Geſimſe

die

die Breite des Triglyphs mit der Breite der Zwiſchen-Tiefe 75, im dritten 70 Minuten eines Moduls hat; ſo ſchicket ſich jenes auf eine Säulen-Weite von 5 Moduln, dieſes zu einer von 7 Moduln.

Anmerckung.

184. Reſolviret die Säulen-Weiten in Minuten/ indem ihr ſie durch 30 multiplicieret / ſo könnet ihr durch die Breite des Triglyphs und ſeiner Zwiſchen-Tiefe dieſelbe dividiren. Z. E. Wenn die Säulen-Weite 5 Modul iſt/ ſo kommen 150 Minuten für ſie heraus: welche Zahl ſich durch 75 völlig dividiren läſt.

Der 22. Lehrſatz.

185. Vor den Thüren müſſen in einer Colonnate die Säulen weiter von einander geſetzt werden/ als zu den Seiten.

Beweiß.

Denn wenn die Säulen-Weite klein iſt, wird der Eingang zu enge. Und weil vermöge der Eurythmie das Mittel von den Seiten unterſchieden ſeyn muß (§. 26. 27); ſo muß man mitten, wo die Thüre lieget, eine andere Säulen-Weite brauchen als zu den Seiten. Man kan aber keine kleinere dahin machen, vermöge deſſen, was ſchon erwieſen worden. Derowegen muß man ſie gröſſer machen. W. Z. E.

Zuſatz.

186. Da nun aber die Säulen-Weite vor der Thüre zu der Säulen-Weite zu den Seiten eine geſchickte Verhältnis haben muß (§. 173) und man in ihrer Proportionirung gegen

einander auf die Eintheilung der Triglyphen, Krag-Steine und Kälber-Zähne zu ſehen hat (§. 178); ſo machet Goldman nach dem Exempel der heiligen Bau-Kunſt im Tempel zu Jeruſalem die Säulen-Weite vor der Thüre zwey mahl ſo groß wie die zu den Seiten (§. 23. 181 & ſeqq.).

Die 1. Anmerckung.

187. Die Alten behielten in ihren Colonnaten durchgehends einerley Säulen-Weite/ wie aus dem *Vitruvio* (lib. 3. c. 2) zu erſehen: *Scamozzi* machet die Säulen-Weite vor den Thüren nur umb ein weniges gröſſer als die zu den Seiten. Allein beydes wird mit Recht verworffen/ vermöge deſſen was erwieſen worden.

Die 2. Anmerckung.

188. Goldman giebet (lib. 2. c. 14) der Säulen-Weite zu den Seiten/ wenn keine Poſtemente gebrauchet werden/ $\frac{1}{4}$ von der Höhe der Säule und des Haupt-Geſimſes. Hat man aber Poſtemente/ ſo addiret er noch einen Modul dazu. Da nun in den niedrigen Ordnungen die Säule mit dem Haupt-Geſimſe 20/ in den Hohen 24 Modul hält: ſo iſt für jene in dem erſten Falle die Säulen-Weite 5/ in dem anderen 6; hingegen für dieſe in dem erſten Falle 6/ in dem anderen 7 Modul. Und muß man in dem erſten Falle das andere/ in dem anderen das erſte Doriſche Gebälcke brauchen (§. 183).

Der 23. Lehrſatz.

189. In Arcaden bekommet der Bogen die Glieder des Architrabs/ und muß zu beyden Seiten auf ſeinen beſonderen Pfeilern ruhen.

Beweiß.

Denn der Architrab ſtellet einen qverüber gelegten Balcken vor (§. 100). Da nun der Bogen an ſtat eines dergleichen Balckens

gewöl-

gewölbet wird, giebet man ihm auch die Glie= der des Architrabs: welches das erſte war.

Der Bogen leitet die auf ihm ruhende Laſt auf die Seiten, wo er aufliegent. Da nun al= les zulänglich unterſtützt ſeyn ſol (§. 75), eig= net man ihm ſeine beſondere Pfeiler zu, und zwar nur Wand=Pfeiler (§. 79): welches das andere war.

Die 1. Anmerckung.

190. Goldmann macht zwar durch alle Ordnungen in den Bogen nur zwey Platten; allein man findet Exem= pel in der Antiquität, daß drey Platten, wie im Archi= trabe des Haupt=Geſimſes in den hohen Ordnungen behal= ten werden. Hieher gehören des Titi, Septimii Severi und Conſtantini Ehren=Pforten bey dem *Deſgodetz* in ſeinen Edifices antiques de Rome f. 178. 199 und 230. Die Brei= te des Bogens iſt ein Modul. Die Eintheilung der Glie= der ſiehet man aus beygeſetzten Täffelein.

Tuſc. Bogen.	Breiten	Doriſch. Bogen.	Breiten
Der erſte Streiffen	10	Der erſte Streiffen	10
Der andere	15	Der andere	15
Das Plättlein	1	Die Hohl=Kehle	3
Das Oberplättlein	4	Das Oberplättlein	2
Jon. Bogen.	**Breiten**	**Röm. Bogen.**	**Breiten**
Der erſte Streiffen	9	Der erſte Streiffen	8
Der Stab	1½	Das Karnießlein	2
Der andere Streif= fen	13½	Der andere Streif= fen	12
Das Karnießlein	3¾	Der Stab	2
Das Oberplättlein	2¼	Das Karnießlein	4
		Das Oberplättlein	2

Corinthiſcher Bogen.			
	Breiten		Breiten
Der erſte Streiffen	8	Das Karnießlein	3
Das Karnießlein	2	Die Hohl-Kehle	1½
Der andere Streiffen	12	Das Oberplättlein	2
Der Stab	1½		

Die 2. Anmerckung.

191. Wenn man unter den Säulen keine Poſtemente brauchet/ ſondern nur einen doppelten Unterſatz machet; ſo bekommet der Neben-Pfeiler/ darauf der Bogen ruhet/ unten gleichfals nur zwey Unterſätze / die zuſammen 2 Modul hoch ſind / ſich aber gegen einander verhalten wie 2 zu 1. Sind aber Poſtemente da / ſo giebet man dem Neben-Pfeiler die Glieder des Fuß-Geſimſes mit ihren gewöhnlichen Höhen und Ausladungen/ damit eine Gleichheit erhalten werde. Das Capital des Neben-Pfeilers nennet man den Kämpffer und ſind ſeine Glieder nebſt ihren Höhen und Ausladungen aus folgender Taffel zu erſehen.

Tab. XXII. Fig. 38.

Tuſcaniſche Ordnung.			
Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Das Plättlein	2		2
Der Stab	4		
Die Platte mit dem	2		
Ablauffe	6	Rad.	7½
Das Plättlein	1		3
Der Karnieß	7½	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	9		1
Das Plättlein	1		1
Das Ober-Plättlein	2½		1

Doriſche Ordnung.

Tab. XXII. Fig. 39.

Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.
Das Plättlein	2		2
Der Stab	4		
Die Platte	3		
mit dem Ablauffe	5	Rad.	$6\frac{1}{4}$
Das Plättlein	1		$2\frac{1}{2}$
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	$7\frac{1}{2}$		1
Die Hohl-Kehle	3		1
Das Ober-Plättlein	2		$1\frac{1}{2}$

Joniſche Ordnung.

Tab. XXII. Fig. 40.

Das Plättlein	2		1
Der Stab	4		
Die Platte	4		
mit dem Ablauffe	4	Rad.	5
Das Plättlein	1		1
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$		
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad.	4
Das Plättlein	1		6
Die Platte	5		1
Das Karnießlein	3		$\frac{3}{4}$
			$1\frac{1}{2}$
Das Ober-Plättlein	2		$\frac{3}{4}$

Tab. XXII. Fig. 41.

Römiſche Ordnung.		
Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Das Plättlein	2	2
Der Stab	4	
Die Platte	$3\frac{1}{2}$	
mit dem Ablauffe	4	Rad. 5
Das Plättlein	1	2
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$	
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Das Plättlein	1	6
Die Platte	4	1
Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
Das Karnießlein	3	{ $\frac{3}{4}$
		{ $1\frac{1}{2}$
Das Ober Plättlein	2	$\frac{3}{4}$

Tab. XXII. Fig. 42.

Corinthiſche Ordnung.		
Das Plättlein	2	2
Der Stab	4	
Die Platte	3	
mit dem Ablauffe	$4\frac{1}{2}$	Rad. $5\frac{1}{3}$
Das Plättlein	1	$2\frac{1}{4}$
Das Stäblein	$2\frac{1}{2}$	
Der Karnieß	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Das Plättlein	1	6
Die Platte	4	1
Das Stäblein	1	
Das Karnießlein	2	{ $\frac{1}{2}$
		{ 1

Die

Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Die Hohl-Kehle	1½	½
Das Ober-Plåttlein	2	¾
Der Ablauff des Schaftes durchgehends	4	Rad. 2

Die 3. Anmerckung.

192. Die Poſtemente / ſo Goldman bey den Bogen-Stellungen brauchet ſind kleiner / als die oben beſchrieben worden / wie aus beygeſetzter Taffel zu erſehen.

Tuſcaniſches Poſtement.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Fuſſgeſ.	Die Platte	1. 4′	1. 14½
	Das Plåttlein	1	1. 13½
	Die Hohl-Kehle	5	1. 11
	Der Würffel	2. 0	1. 10
Poſtementgeſ.	Die Hohl-Kehle	5	1. 11
	Das Plåttlein	1	1. 13½
	Die Platte	8	1. 14½
	mit dem Ablauffe	3	Rad. 4⅛
	Das Ober-Plåttlein	3	1. 15½
	Doriſches Poſtement.		
Fuſſgeſ.	Die Platte	1. 4	1. 15½
	Das Plåttlein	1	1. 14½
	Das Karnießlein	5	1. 13½ / 1. 12
	Der Würffel	2. 0	1. 10

	Nahmen der Glieder.	Höhen		Auslauf.	
Poſtementgeſ.	Das Karnießlein		5	1.	11
				1.	$13\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	$14\frac{1}{2}$
	Die Platte		8	1.	16
	Die Hohl-Kehle		4	1.	17
	Das Ober-Plättlein.		2	1.	19

Joniſches Poſtement.

Fußgeſimſe.	Die Platte	1.	4	1.	$15\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	$14\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein		5	1.	$13\frac{1}{2}$
				1.	11
	Der Würffel	2.	0	1.	10
Poſtementgeſimſe.	Das Karnießlein		5	1.	11
				1.	$13\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	$14\frac{1}{2}$
	Die Platte		8	1.	16
	Das Karnießlein		4	1.	$16\frac{1}{2}$
				1.	$18\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		2	1.	19

Römiſches Poſtement.

Fußgeſimſe.	Die Platte	1.	4	1.	$15\frac{1}{2}$
	Das Plättlein		1	1.	$14\frac{1}{2}$
	Das Karnießlein		5	1.	$13\frac{1}{2}$
				1.	11
	Der Würffel	2.	0	1.	10

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Poſtementgeſimſe.	Das Karnieſslein	5	1.	11
			1.	13½
	Das Plättlein	1	1.	14
	Die Platte	7½	.	16
	Der Stab	1½	-	-
	Das Karnieſslein	3	1.	16½
			1.	18½
	Das Ober-Plättlein	2	1.	19

Corinthiſches Poſtement.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.	
Fußgeſimſe.	Die Platte	1. 4	1.	15½
	Das Plättlein	1	1.	14½
	Das Karnieſslein	5	1.	13½
			1.	11
	Der Würffel	2. 0	1.	10
Poſtement-Geſimſe.	Das Karnieſslein	5	1.	11
			1.	13½
	Das Plättlein	1	1.	14½
	Die Platte	6	1.	16
	Der Stab	1	-	-
	Das Karnieſslein	3	1.	16½
			1.	18
	Die Hohl-Kehle	2	1.	18^{1}
	Das Ober-Plättlein	2	1.	19_{1}

Die 34. Aufgabe.

193. Eine Bogen-Stellung zu zeichnen.

Auflöſung.

Tab. XXI. Fig. 37. b.

1. Wenn kein Poſtement gebraucht wird, ſo machet die Höhe des Bogens in den hohen Ordnungen 16, in den niedrigen 16 Modul: ſind aber Poſtemente vorhanden, ſo gebet der Höhe in dem erſten Falle 24, in dem anderen Falle 24 Modul. Die Breite wird der halben Höhe gleich gemacht.

2. Theilet die Höhe in vier gleiche Theile und mit dem vierdten Theile beſchreibet über der Breite der Eröffnung einen halben Circul.

3. Uber dieſem beſchreibet aus eben dem Mittel-Puncte der halben Breite in der Weite der Glieder des Bogens (§. 190) noch andere halbe Circul: ſo bekommet ihr den Bogen.

4. Darein zeichnet den Schluß-Stein nach der folgenden Aufgabe (§. 194).

5. An das Ende des Bogens zeichnet ferner den Kämpffer (§. 191) und, wenn die Säulen keine Poſtemente haben, unten einen doppelten Unterſatz, deren Höhe zuſammen 2 Modul hält, der obere aber halb ſo hoch iſt, als der untere, weil dergleichen auch unter die Säulen darneben kommet: Sind aber Poſtemente unter den Säulen; ſo bekommet der Neben-Pfeiler unten die Glieder des Fuß-Geſimſes.

6. Die Säulen nebſt dem Haupt-Geſimſe darüber zeichnet nach der 26 Aufgabe (§. 155)

155) und bringet, wo ſie gebraucht werden, die kleinen Poſtemente (§ 192) darunter.

Die 35. Aufgabe.

194. Den Schluß=Stein in den Bogen zu zeichnen.

Aufloͤſung.

1. Machet die untere Breite des Schluß=Steines AB einen Modul. Tab. XXII. Fig. 43.
2. Weil der Schluß=Stein den Architrab mit unterſtuͤtzen ſol, ſo ziehet aus dem centro E des halben Circuls, damit ihr die Eroͤfnung geſchloſſen, durch A und B biß an den Architrab zwey gerade Linien AC und BD, welche den Schluß=Stein determiniren.
3. In der Tuſcaniſchen Ordnung laſſet ihn gantz ſchlecht. In den uͤbrigen aber zieret ihn oben mit den Gliedern des Capitaͤls, die uͤber dem Viertel=Stabe der Doriſchen und Joniſchen Ordnung und uͤber dem Keſſel der Corinthiſchen und Roͤmiſchen anzutreffen. So iſt geſchehen was man verlangete. Tab. XXI. Fig. 37. b.

Die 28. Erklaͤrung.

195. Das FRONTON oder der Giebel KLM ſtellet die Figur vor, welche die Stuͤtz=Sparren an dem Ende des Daches formiren. Tab. XX. Fig. 36.

Der 1. Zuſatz.

196. Derowegen ſol es eigentlich dreyeckicht ge=

gemacht werden: in kleinen Gebäuden und Wercken aber, als über Capellen und Bilder-Blinden, kan es rundt ſeyn, weil man hier ein rundtes Dach brauchen kan.

Der 2. Zuſatz.

197. Es muß nirgends ein Fronton gemacht werden, als wo dem Scheine nach der Regen abzuhalten.

Der 3. Zuſatz.

198. Daher verwirffet man die Frontons, ſo oben durchbrochen ſind, oder auch ſonſt durch dem Dache unanſtändige Figuren verſtellet werden.

Der 4. Zuſatz.

199. Und weil die Krag-Steine und Kälber-Zähne Köpfe der Balcken vorſtellen (§. 74) auf die Stütz-Sparren des Daches aber keine Balcken geleget werden: wil ſie Vitruvius (lib. 4. c. 2) nach dem Exempel der Griechen mit Recht in den Frontons nicht dulden.

Die 1. Anmerckung.

200. Unerachtet die Römer und die neuen Bau-Meiſter in ihren Wercken dieſelben durchgehends an den Frontons behalten; ſo hat dennoch Goldman ſich mit Recht für den *Vitruvium* erkläret.

Der 5 Zuſatz.

201. Weil die Höhe des Daches theils nach der Beſchaffenheit der Witterungen in einem Orte, theils nach der Materie, daraus es gemacht wird, bald hoch, bald niedrig aufgefüh-

führet worden; ſo werden auch nach dem Exempel der alten Bau-Meiſter in den Wercken der Antiquität bald hohe, bald niedrige Frontons gemacht.

Die 2. Anmerckung.

202. Weil man in Griechenland nicht mit ſtarckem Regen beläſtiget ward/ machten ſie ſehr niedrige Dächer/ und folgends niedrige Frontons. Hingegen die Römer machten ſie ſchon höher/ weil es bey ihnen ſtärcker regnete. *Scamozzi* (lib. 6. c. 12) giebt der Höhe des Giebel-Feldes $\frac{2}{9}$ von der Auslauffung des gantzen Karnieſſes / wie in dem Portal des Pantheon zu Rom befindlich: welche Proportion Blondell (Cours d' Architecture part. 2. lib. 7. c. 2. f. 138) für allen andern lobet. Goldman machet die Höhe des Frontons 3 / 5 / 6 biß 7 Modul/ nemlich meiſtens ſo groß als die Säulen-Weite zur Seiten. *Serlius* (lib. 4. c. 6) giebet folgende Regel.

1. Theilet die Breite des Karnißes AB in 2 gleiche Theile durch die Perpendicular-Linie ED (§. 120 *Geom.*). Tab. XXIII. Fig. 44.
2. Machet CD = CB.
3. Aus D beſchreibet mit DB den Bogen AEB, welcher von dem Perpendicul DE die Höhe EC abſchneidet.

Die 36. Aufgabe.

203. Ein Fronton zu zeichnen.

Auflöſung.

1. An dem Karnieſſe des Haupt-Geſimſes zeichnet den Karnieß oder Rinn-Leiſten mit dem Ober-Plättlein blind. Tab. XXIII. Fig. 45.
2. Richtet auf das Horizontale Haupt-Geſimſe die Höhe des Frontons EC auf (§. 202).
3. Ziehet von den Enden des Ober-Plättleins A und B in C gerade Linien, und
4. Ferner mit dieſen in der Weite der Höhen

aller

aller Glieder des Karnieſſes Parallel-Linien (§. 91 *Geom.*); ſo iſt geſchehen was man verlangte.

Die 1. Anmerckung.

204. In dem Horizontalen Karnieſſe des Haupt-Geſimſes läſt man/ wenn ein Fronton gemacht wird/ das oberſte Glied mit dem Ober-Plättlein weg/ weil es zu dem Ende gemacht wird/ damit der Regen abrinnen kan (§. 85. 100).

Die 2. Anmerckung.

205. Zu leichterer Einrichtung der Bogen-Stellungen habe ich folgendes Täffelein hieher ſetzen wollen.

Wenn keine Poſtemente da ſind	Tuſc.	Dor.	Jon.	Röm.	Cor.
Höhe der Säule	16 M.	16 M.	16 M.	20 M.	20 M.
der Unterſätze	2	2	2	2	2
des Bogens	16	16	16	20	20
des Neben-Pfeilers	12	12	12	15	15
Breite des Bogens	8	8	8	10	10
des Neben-Pfeilers	1	1	1	1	1
Säulen-Weite	12	12	12	14	14
Wenn Poſtemente da ſind	**Tuſc.**	**Dor.**	**Jon.**	**Röm.**	**Cor.**
Höhe des Poſtements	4	4	4	4	4
des Unterſatzes	1	1	1	1	1
des Bogens	20	20	20	24	24
des Neben-Pfeilers	15	15	15	18	18
Breite des Bogens	10	10	10	12	12
des Neben-Pfeilers	1	1	1	1	1
Säulen-Weite	14	14	14	16	16

Die 29. Erklärung.

206. Eine Gibel-Zinne iſt ein kleines Poſtement/ welches an den Ecken und der Spitze des Frontons aufgerichtet wird/ damit man Statuen darauf ſetzen kan.

Der

Der 1. Zuſatz.

207. Damit die Höhe der Gibel-Zinne eine geſchickte Verhältnis zu dem übrigen hat, ſol man ihren Würffel an den Ecken der Ausladung des Karnieſſes gleich; den mittleren aber wegen der Eurythmie (§. 26) etwas gröſſer machen.

Der 2. Zuſatz.

208. Und weil ſie auf den Säulen ruhen; ſo muß die Breite ihres Würffels der Dicke des verjüngten Schafftes gleich ſeyn (§. 75).

Anmerckung.

209. Die Giebel-Zinnen bekommen kein Fuß-Geſimſe, weil es von dem Giebel oder Fronton verdeckt wird. Das obere Geſimſe, welches aus wenigen Gliedern beſtehen muß, damit ſie nicht zu klein und wenn ſie von weiten geſehen werden, in einander fallen, wird wie in anderen Poſtementen (§. 192) zu der Höhe des Würffels proportioniret.

Der 24. Lehrſatz.

210. Wenn man Säulen oder Pilaſter übereinander ſtellet, ſo müſſen die oberen zärter, die unteren ſtärcker ſeyn: und die oberen müſſen auf den unteren feſt aufſtehen.

Beweiß.

Denn die unteren haben mehr zu tragen, als die oberen, indem ſie dieſe zugleich mit tragen, und alſo müſſen ſie ſtärcker ſeyn: welches das erſte war. Das andere erhellet aus dem 78 §.

Der

Der 1. Zuſatz.

211. Weil die verſchiedenen Ordnungen der Stärcke nach von einander unterſchieden ſind; ſo können ſie auch ihrem Range nach übereinander geſetzet werden, nemlich die Doriſche über die Tuſcaniſche, die Joniſche über die Doriſche, die Römiſche über die Joniſche, die Corinthiſche über die Römiſche: wiewohl man auch einerley Ordnungen übereinander ſetzen kan, z. E. inwendig in einer Kirche Corinthiſche über Corinthiſche.

Der 2. Zuſatz.

212. Der obere Modul wird kleiner gemacht als der untere, nachdem es die beſonderen Umbſtände erfordern, als z. E. die Höhe der Stock-Wercke, die Zärtlichkeit der Ordnung, die Höhe des gantzen Gebäudes u. ſ. w. abſonderlich aber, nachdem die Säulen entweder freyſtehende oder Wand-Säulen ſind.

Die 1. Anmerckung.

213. *Vitruvius* macht den oberen Modul $\frac{3}{4}$, *Palladius*, *Scamozzi* und *Serlius* $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, Goldman nach dem Exempel der heiligen Bau-Kunſt $\frac{2}{3}$ des unteren. Allein es erinnert Blondell (Cours d' Architecture part. 3. c. 7. f. 256) vermöge der (§. 212) angeführten Umbſtände gar wohl, daß man nicht nöthig habe ſich an dieſe Proportion genau zu binden. Alſo ſind im Coloſſeo zu Rom die alleroberſten Säulen höher, als die, ſo darunter ſtehen, weil ſie von weitem kleiner ausſehen.

Der 3. Zuſatz.

214. Damit die Einrichtung der Triglyphen, Krag-Steine und Kälber-Zähne nicht ver-

verderbet wird, ſo muß die untere Säulen-Weite ſich durch den oberen Modul genau dividiren laſſen (§. 181 & ſeqq.).

Die 2. Anmerckung.

215. Es ſey z. E. die untere Säulen-Weite 8 Modul oder 240 Minuten: der obere Modul $\frac{4}{5}$ von dem unteren / nemlich 24′. Weil nun 240 ſich durch 24 genau dividiren läſt; ſo kan der obere $\frac{4}{5}$ von dem unteren bekommen. Hingegen wenn ich den oberen $\frac{3}{4}$ des unteren machte; ſo käme $10\frac{2}{3}$ heraus / wenn ich 8 dadurch dividirete. Derowegen müſte ich die gantze untere Säulen-Weite von 8 Moduln in 12 gleiche Theile theilen und $\frac{1}{12}$ für den oberen Modul annehmen.

Die 3. Anmerckung.

216. Weil die oberen Säulen auf den unteren feſte aufſtehen ſollen (§. 210); ſo fället es ſehr ſchweer die Säulen recht über einander zuſetzen. Denn von rechtswegen ſolte die Auslauffung des oberen Fuß-Geſimſes nicht gröſſer ſeyn als die halbe Dicke des unteren verjüngten Schaftes und die Axen der oberen Säulen ſolten mit den Axen der unteren in einem Striche fortgehen. Beydes aber kan nicht wohl neben einander beſtehen: denn der Modul der oberen Säulen wird allzu klein und die Säulen ſelbſt werden viel zu niedrig. Die Bau-Meiſter des Coloſſei zu Rom / welches eines von den prächtigſten Gebäuden iſt / ſo die Welt jemahls geſehen / und der Bau-Meiſter der Jeſuiten-Kirche des H. Ludwigs zu Pariß auf der St. Antonien-Gaſſe / haben deswegen die oberen Säulen weiter hinein gerücket / daß die Axen nicht mit den unteren in einem Striche fortgehen / ſondern nur eine Weite von einander behalten: welches aber den meiſten mißfället / weil es nicht wohl ausſiehet / wenn die oberen Säulen weiter hinein ſtehen als die unteren. In dem Coloſſeo zu Rom hat man es deſto eher zu laſſen können / weil daſelbſt Wand-Säulen gebraucht worden und das Gebäude rundt iſt. Daher hält *Scamozzi* für beſſer / wenn man den gleich dicken Schafft der oberen Säule dem verdünneten der unteren gleich machet: welches allerdings am natürlichſten iſt / indem ſolchergeſtalt die Säulen ſo übereinander ſtehen / gleichſam Theile von einer langen Säulen ſind. Da nun nach Goldmannen / dem wir gefolget / der verjüngte

Schafft 24 Minuten ausläufft / ſo wird der obere Modul am füglichſten $\frac{4}{5}$ von dem unteren gemacht. Einige haben zwar die Auslauffung des Fuß-Geſimſes dem verdünneten Schaffte gleich machen wollen / in welchem Falle der obere Modul 18 Minuten des unteren bekommet; allein man ſiehet leicht / daß die obere Säule dadurch etwas zu niedrig wird. Endlich haben andere die Auslauffung des Schafft-Geſimſes dem gleich dicken Schafte der unteren Säule gleich gemacht; in welchem Falle der obere Modul $\frac{3}{4}$ von dem unteren hält / nemlich $22\frac{1}{2}$ Minute: welches nach unſerer Einrichtung der Krag-Steine und Kälber-Zähne (§. 159. 161) nicht angehet. Daher gefället mir wohl am beſten / wenn der obere Modul $\frac{4}{5}$ von dem unteren bekommet. Jedoch kan man nach Erforderung beſonderer Umbſtände ſich auch wohl nach den anderen Regeln richten.

ENDE des erſten Theiles.

Der

Der andere Theil.

Von Den beſonderen Regeln/ die bey jedem Theile des Gebåudes in acht zu nehmen.

Die 1. Erklårung.

217. Das Gebäude hat drey Haupt-Theile/ den Grund/ darauf ſeine Laſt ruhet: die Maure/ welche es einſchlieſſet: das Dach/ welches es bedecket.

Der 1. Zuſatz.

218. Jedes Gebåude muß demnach einen feſten Grund bekommen, damit es ſich nicht ſencket, hin und wieder ſpringet, oder wohl gar einfållet.

Die 1. Anmerckung.

219. Zu weilen hat die Natur ſchon den Grund geleget/ wenn der Boden/ darauf man bauet/ felſicht iſt/ oder auch die Laſt des Gebåudes geringe und das Erdreich für ſie feſte genung.

Der 2. Zuſatz.

220. Die Stårcke des Grundes muß nach der Laſt des Gebåudes proportioniret werden.

Die 2. Anmerckung.

221. Insgemein proportioniren alle Bau-Meiſter die Stårcke des Grundes nach der Dicke der Maure/ die er zu tragen hat. Allein *Perrault* hålt dieſes in ſeinen Anmerckungen über den von ihm ins Frantzöſiſche überſetzten *Vitruvium* (lib. 1. c. 5. n. 2. f. 19. 20) mit gutem Grunde für einen Fehler/ der einen öffters ohne Noth in groſſe Unkoſten bringen kan: maſſen eine Maure ſchwerer ſeyn kan als die andere/ ob ſie gleich eine Dicke haben/ nicht

allein weil ſie höher iſt/ oder aus ſchweerer Materie beſtehet / ſondern auch weil ſie viel gewölbete Bogen hat / und ein ſchweeres Dach träget.

Der 3. Zuſatz.

222. Man ſol auf kein altes Gemäure, es ſey abgebrochen oder eingefallen, ein neues Gebäude aufführen, wenn man nicht genung verſichert, ob es ſtarck genung ſey den Bau zu tragen.

Der 4. Zuſatz.

223. Und weil der Erdboden nicht überall von einerley Beſchaffenheit iſt, müſſet ihr euch deſſelben entweder durch einbohren, oder einſchlagen mit Eiſen beſchlagener Stangen erſt wohl erkundigen, ehe ihr auf den Grund-Bau gedencket.

Der 5. Zuſatz.

224. Aus gleichmäßiger Urſache müſſet ihr erforſchen, ob das Erdreich immer in einem ſo fort gehet, wie ihr es oben gefunden.

Die 3. Anmerckung.

225. Dem Fehler/ der bey dem Grunde begangen worden / iſt nicht leicht wieder abzuhelffen / und er machet öfters den übrigen gantzen Bau zu nichte. Derowegen muß man ſich mit deſto gröſſerem Fleiſſe bey demſelben vorſehen.

Die 1. Aufgabe.

226. Zu finden / ob ein alter Grund einen neuen Bau werde tragen können/ oder nicht.

Aufloſung.

Rechnet nach den Regeln der Geometrie

die Laſt ſo wohl des alten, als neuen Gebäu-des aus, und vergleichet beyde mit einander.

Denn wenn beyde einander gleich ſind, oder auch die Laſt des neuen Gebäudes geringer iſt als des alten, der Grund aber vermöge der Erfahrung das alte hat tragen können; ſo wird er auch das neue tragen. W. Z. F. und z. E.

Anders.

1. Erkundiget euch der Tiefe, Breite und übrigen Beſchaffenheit des alten Grundes.
2. Rechnet nach den Regeln der Geometrie die Laſt des neuen Baues aus.
3. Endlich vergleichet die Feſtigkeit des Grundes mit der gefundenen Laſt (§. 220).

So werdet ihr urtheilen können, ob er ſtarck genung ſey oder nicht.

Anmerckung.

227. Man hat zur Zeit noch keine Mathematiſche Regeln aus der gegebenen Laſt des Gebäudes nach Beſchaffenheit des Bodens die Stärcke des Grundes auszurechnen; ſondern muß ſich damit behelffen, daß man die Laſt ſeines Gebäudes und die Stärcke ſeines Grundes zugleich mit der Stärcke eines andern Grundes, und der Laſt des auf ihm ruhenden Gebäudes vergleichet, von deſſen Richtigkeit die Erfahrung zulängliches Zeugnis ableget.

Die 2. Aufgabe.

228. Zu erforſchen, ob das Erdreich tiefer hinunter eben ſo ſey wie oben.

Aufloͤſung.

Ihr könnet es nicht allein erfahren, wenn ihr in einem Orte des gemachten Grund-Grabens tiefer hinunter grabet, als zu dem Grund-

Baue nöthig iſt; ſondern auch ohne vieles graben folgender geſtalt inne werden.

1. Grabet in dem einen Orte des Grund-Grabens eine Grube etliche Schuh tiefer als er iſt.
2. In dieſelbe und in die eine Ecke des Grabens ſetzet einen irrdenen Hafen oder Topf mit Wolle und bedecket ihn beyderſeits mit Ziegeln oder Bretern, auch den Ort ſelbſt, wo er ſtehet, mit Bretern und Erde.
3. Nach einem oder zwey Tagen nehmet beyde Töpfe heraus und wieget ſie ab.

Wenn einer ſo ſchweer wieget, als der andere und beyde ſo viel wie zuvor, ſo iſt man gewiß daß unten kein Moraſt und Waſſer iſt. Hingegen wenn der in der Grube ſchweerer worden, ſo iſt es ein Zeichen, daß unten Moraſt und Waſſer ſeyn muß: Weil die aufſteigende Dünſte ſeine Schweere vermehret haben. Endlich wenn ſich kleine Tröpflein in geſtalt des Thaues angehänget; ſo iſt unten eine Qvelle.

Die 3. Aufgabe.

229. Das lockere und moraſtige Erdreich zu befeſtigen.

Aufloͤſung.

In lockerer, aber trockener Erde treibet durch die Ramme oder andere Schlagwercke geflammete eichene Pfähle hinein (§. 38).

Iſt aber der Boden moraſtig, ſo grabet ein

und räumet ſo viel aus, als ſich thun läſt. Darnach rammet ſtarcke Pfähle von Erlenem Holtze ein (§. 38), die ihr nicht allein vorher geflammet, ſondern auch wohl gar mit heiſſem Hartz und Oele beſtrichen, umb ſie deſto mehr wieder die Feuchtigkeit zu verwahren.

Es müſſen aber nach Beſchaffenheit der Laſt des Gebäudes viele oder wenige, ingleichen groſſe oder kleine Pfähle eingerammet; und damit ſie ſich nicht überſtoſſen, in ſehr hartem Boden unten mit Eiſen beſchlagen werden.

Beweiß.

Der lockere und moraſtige Boden giebet nach, weil die Theilgen der Erde nicht nahe genung bey einander ſind und daher durch die Laſt, damit der Boden beſchweeret wird, ſich zu ſammen drucken laſſen. Wenn man nun Pfähle hinein rammet, ſo werden die Theilgen der Erde näher zuſammen getrieben. Und alſo wird dadurch der Boden feſte. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

230. Böckler in dem Anhange zu dem ſiebenden Capitel des erſten Buches des *Palladii* erinnert / es ſollen die Pfähle niemahls über eine halbe Elle oder einen Schuh von einander ſtehen. Er giebet aber in trockener Erde der Länge 6 biß 7 Schuh / der Dicke 10 Zoll; in moraſtigem Boden der Länge 10' biß 12' / der Dicke 10'' biß 12''. Hartman in ſeiner Bau-Kunſt (f. 34) ſetzet die Länge 3' / 4' / 8' biß 24'; die Dicke 6'' / 8'' biß 18''.

Die 2. Anmerckung.

231. Der Hammer an der Ramme muß nicht zu ſchweer

ſeyn/ damit die Pfähle im einrammen nicht beſchädiget werden. Ihr könnet auch die Pfähle oben mit eiſernen Rincken umbgeben/ damit ſie nicht ſpalten/ und nach verrichteter Arbeit dieſelben wieder abnehmen.

Der 1. Zuſatz.

232. Weil die Schied-Mauren viel dünner als die Haupt-Mauren gemachet werden/ ſo müſſet ihr zwar auch in ihren Grund Pfähle einrammen/ damit ſie ſich nicht ſencken und von der anderen Maure loßreiſſen, allein viel geſchmeidiger als in dem Grunde der anderen (§. 229).

D r 2. Zuſatz.

233. Damit das Erdreich welches durch das gewaltſame Stoſſen der Ramme von einander getrieben worden/ ſich wieder zuſammen giebet und die Pfähle kräfftig anſaugt; müſſen die eingerammte Pfähle ein Jahr ſtehen/ ehe man die Grund-Maure aufführet.

Der 1. Lehrſatz.

Tab. XXIII. Fig. 46. 234. Die Grund-Maure muß unten breiter als oben gemachet werden.

Beweiß.

Man bilde ſich ein als ſey die Grund-Maure aus lauter Ziegel-Steinen mit verwechſelten Fugen aufgeführet; ſo werdet ihr ohne vieles Nachſinnen wahrnehmen/ daß jederzeit ein Ziegel in der oberen Reihe 1 auf zwey der unteren 2 und 3 drucket/ und alſo das Drucken der Laſt/ womit die Ziegel der oberen Reihe beſchweeret werden/ durch die

gantze

gantze untere Reihe zertheilet wird. Und alſo wird das Drucken der Laſt durch die Linie CD vertheilet, da es ſonſt gantz auf eine viel kleinere Linie AB gewendet würde. Solcher geſtalt wird der Boden weniger beſchweeret, als wenn die Maure unten ſo dicke wie oben wäre. Derowegen ſol man die Grund-Maure unten breiter als oben machen (§. 218). W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

235. Eine ſchief aufgeführte Grund-Maure kan auch dem Erdreiche beſſer wiederſtehen / als eine andere / wenn es entweder von der Kälte aus einander getrieben / oder von dem Regen aufgeſchwellet wird.

Die 2. Anmerckung.

236. Es iſt ſchon oben erinnert worden / daß die Bau-Meiſter die Stärcke des Grundes insgemein nach der Dicke der Maure des Gebäudes (§. 221) und alſo die Linie CD zu der Linie AB beſtändig auf einerley Art proportioniren. Dannenhero iſt es kein Wunder / daß ſie in der Proportion mit einander nicht übereinkommen. Nach dem *Scamozzi* verhält ſich AB zu CD wenigſtens wie 4 zu 5 / höchſtens wie 6 zu 7 / bey Thürnen wie 1 zu 3; nach dem *Palladio* wie 1 zu 2; nach dem *de Lorme* wie 2 zu 3.

Der 2. Lehrſatz.

237. Der Grund-Graben muß wohl geebenet werden / ehe die Grund-Maure aufgeführet wird.

Beweiß.

Denn weil alle ſchweere Cörper nach Perpendicular-Linien auf den Horizont drucken, ſo muß das gantze Gebäude recht aufgerichtet ſtehen und folgends die obere Breite der Grund-Maure AB Horizontal, die untere Tab. XXIII. Fig. 46.

CD mit ihr Parallel, folgends der Boden im Grund-Graben wohl geebenet ſeyn. W. Z. E.

Zuſatz.

238. Derowegen wenn der Boden durch hineingetriebene Pfähle befeſtiget worden, inſonderheit ſo er moraſtig iſt, ſollet ihr den Raum zwiſchen den Pfählen mit Kohlen, Wolle, Haaren, Kieſel und anderen Sachen, die im naſſen nicht faulen, verſchütten.

Die 4. Aufgabe.

239. Einen Roſt in den Grund zu machen.

Auflöſung.

Tab. XXIV. Fig. 47.

1. Rammet nach der Länge des Grund-Grabens zu beyden Seiten in der Weite von etwa 7′ Pfähle ein, doch ſo daß ſie in der Dicke einer Schwelle über der Erde ſtehen bleiben.
2. Schneidet an den Köpfen der Pfähle Zapfen ein und
3. Leget die Haupt-Schwellen A dergeſtalt auf dieſelben, daß die Zapfen in ihre Löcher B kommen.
4. Stoſſet qveruber andere Pfähle und leget gleicher geſtalt die Zwerch-Schwellen C darauf, verbindet ſie aber zugleich durch Schwalben-Schwäntze D mit den Haupt-Schwellen, und befeſtiget die Verbindungen

gen

gen mit höltzernen Nägeln, weil die eiſernen roſten.

5. Die Zwerch-Schwellen C verbindet durch eine andere mit den Haupt-Schwellen parallel gelegte Schwelle E E und

6. In die gevierdten Löcher F rammet die Pfähle G ein.

So iſt der verlangte Roſt fertig.

Die 1. Anmerckung.

240. Man ſiehet leicht / daß dergleichen Roſt uns des Grundes ſehr verſichert und abſonderlich dienlich iſt / wenn es unten Qvellen hat. So aber gar Trüb-Sand vorhanden / könnet ihr dem wegſchwemmen des Sandes durch vorgeflochtene dichte Zäune ſteuren.

Die 2. Anmerckung.

241. Weil im Leime ſich nicht wohl Pfähle ſtoſſen laſſen / ſo kan man hier mit einem bloſſen Roſte aus Creutzweiſe geſchrenckten Schwellen zu frieden ſeyn.

Die 3. Anmerckung.

242. Die Schwellen dörffen im trockenen Boden nur 3″ biß 4″ / im naſſen und moraſtigem 6″ / 7″ biß 8″ dicke ſeyn.

Die 5. Aufgabe.

243. Die Grund-Maure aufzuführen.

Auflöſung.

1. Machet eine Lage von Bruch-Steinen, die nahe an einander liegen, abſonderlich wo ihr Pfähle eingerammet oder gar einen Roſt gemachet, damit die Feuchtigkeit und der Kalck dem Holtze nicht ſchade.

2. Gieſſet darüber Mörtel und ebenet ihn mit der Schauffel.

3. Auf dieſe Unterlage führet die übrige Mauer aus Steinen und Mörtel auf.

4. Wenn ihr einen Roſt gemacht; ſo leget darauf Qvater-Steine, und verbindet ſie mit einander durch mit Bley eingegoſſene Klammern.

Anders.

Wenn ihr keine groſſe Steine habet, ſo

1. Nehmet guten Kalck und Flüß-Sand mit Steinen, die er bey ſich führet, aber nicht gröſſer, als die man in die Fauſt faſſen kan.
2. Rühret beyde Materien wohl durcheinander.
3. Schüttet ſie in den Grund-Graben, und ebenet ſie mit einer Schauffel.
4. Wenn ihr einen halben Schuh hoch kommen ſeyd, ſo werffet Wacken-Steine, oder Stücke von anderen Steinen hinein, ſo groß als ihr ſie finden könnet, doch daß ſie einander nicht berühren.
5. Schüttet von der vorigen Materie von neuem einen halben Schuh hoch darauf, und fahret mit dieſer Arbeit fort, biß der Graben voll iſt.

So bekommet man einen Grund gleich einem Felſen aus einem Stücke.

Zuſatz.

244. Weil die Grund-Mauer ſich erſt ſetzen muß, ehe man weiter darauf mauren

kan; ſo könnet ihr ſie im Frühlinge aufführen, und den Sommer über trocknen laſſen.

Die 1. Anmerckung.

245. Es dörfte vielleicht einem und dem anderen wunderlich ſcheinen / daß wir ſo viel Zeit erfordern / darinnen das von einander getriebene Erdreich ſich wieder zuſammen geben / und die Grund-Mauer austrocknen kan (§. 233. 244). Allein es iſt zu wiſſen / daß dergleichen Sorgfalt nur bey wichtigen Gebäuden gebrauchet wird / welche nicht in einem / ſondern in viel Jahren aufgeführet werden.

Die 2. Anmerckung.

246. Böckler in den Anmerckungen über den *Palladium* (lib. 1. c. 7. f. 20) erinnert: es ſollen die Steine in dem Grunde eben ſo geleget werden / wie ſie in Stein-Brüchen oder auf dem Felde gelegen / weil ſie ſonſt ſpringen / und der Bau einen halben Schuh und mehr geſpaltet wird / wenn der Stein nur einen Meſſer-Rücken ſpaltet. Und recommendiret er (f. 21. 22) die andere Art des Grund-Baues bey Waſſer-Gebäuden / als Brücken / Mühlen / Dämmen / u. ſ. w. Hingegen in engen Gründen trocknet der Kalck zu bald / ehe die Steine und der Sand ihn recht anziehen.

Die 3. Anmerckung.

247. Wenn ihr unter der Erde gewölbete Keller machet / ſo müſſet ihr nicht allein die Grund-Mauer öfters tiefer / ſondern auch ſtets dicker machen / weil die Laſt der Gewölber auf die Pfeiler durch Bogen geleitet wird. Und müſſen die Bogen unter die Eröfnungen an der Mauer des Gebäudes kommen / damit ſie nicht eine unerträgliche Laſt zu tragen haben.

Die 6. Aufgabe.

248. Einen Grund-Bau im Waſſer aufzuführen.

Auflöſung.

1. Rammet eine Reihe doppelte Faltz-Pfähle umb den gantzen Ort, da der Grund-Bau hinkommen ſol. Tab. XXIV. Fig. 48. 51.

2. Hin-

Tab. XXIV. Fig. 49. 2. Hinter denſelben rammet eine andere Reihe einfache Faltz-Pfähle.

3. Den Raum zwiſchen beyden Reihen füllet mit Schutt aus.

4. Aus dem mittleren Raume bringet das Waſſer durch Pomp- oder Schöpf-Wercke heraus. Und nachdem ihr ſolchergeſtalt einen trockenen Platz überkommen, ſo

5. Führet nach Beſchaffenheit des Bodens den Grund-Bau auf, wie vorhin gelehret worden.

Die 1. Anmerckung.

249. Wenn der Bau fertig iſt, müſſet ihr die Faltz-Pfähle wieder ausreiſſen, und ſie zu künfftigem Gebrauche verwahren.

Die 2. Anmerckung.

Tab. XXIV. Fig. 50. 250. Fället es zu koſtbahr, Faltz-Pfähle machen zu laſſen, ſo ſchlaget nur hin und wieder ſchlechte Pfähle umb die Helfte ihrer Länge ein, und nagelt an ihre Köpfe wenigſtens 3 Schuh über dem Waſſer Richt-Bäume, welche ferner auf alle anderthalb Schritte mit Zwerch-Bäumen verbunden werden. An dieſen Richt-Bäumen rammet beyderſeits Pfähle ein, dergeſtalt daß ſie einander berühren, und nagelt ſie oben an dieſelben mit langen Nägeln an. Den Raum zwiſchen beyden Reihen der Pfähle füllet mit guter Erde, Lette oder Schutt aus, und mitten aus dem eingeſchloſſenen Raume bringet wie vorhin das Waſſer durch Schöpf- oder Pomp-Wercke heraus. Man kan auch die Pfähle weit von einander einrammen und den Raum mit Bretern verſchlagen.

Die 7. Aufgabe.

251. **Einen guten Mörtel zu Verbindung der Steine und Ziegel in Mauren zu bereiten.**

Auflöſung.

Nehmet zu drey Theilen gegrabenen Sand einen Theil Kalck, und zu zwey Theilen Flüß-Sand gleichfals einen Theil Kalck, und ſparet keine Mühe die Speiſe wohl durcheinander zu rühren.

Anmerckung.

252. Hartman mercket in ſeiner Bau-Kunſt f. 35. an/ daß es lange beſtändige Mauren gebe/ welchen der Salpeter nicht leicht Schaden zu fügen kan/ wenn man zu dem Mörtel ungelöſchten Kalck nimmet / und indem er von dem Löſchen noch recht warm iſt/ den Sand darein menget.

Der 3. Lehrſatz.

253. **Die Mauren müſſen alle ſenckrecht aufgeführet werden.**

Beweiß.

Es erfordert ſolches die Feſtigkeit des Gebäudes (§. 6). Denn es wird unten aus der Mechanick erhellen, iſt auch aus der Erfahrung bekandt, daß die gerade aufſtehende Sachen feſter und gewiſſer ſtehen; als die von der ſenckrechten Linie weggebogen ſind. Wenn die Mauer wie die Grund-Mauer ſchräge aufgeführet würde, legte ſich der Staub darauf und ſie könte nicht lange reine bleiben. Alſo iſt auch deswegen nöthig, daß die Mauer nach ſenckrechten Linien aufgeführet werde. W. Z. E.

Der 4. Lehrſatz.

254. **Die Mauren müſſen in jedem Stockwercke umb etwas eingezogen werden.**

Be-

Beweiß.

Denn die Mauer in dem unteren Stockwercke muß die Laſt der oberen zu gleich mit tragen. Derowegen muß die untere dicker als die obere ſeyn. Und alſo muß man die Mauren in jedem Stockwercke einziehen. W. Z. E.

Zuſatz.

255. Weil die Mauer in jedem Stockwercke nach ſenckrechten Linien gleich aufgeführet wird (§. 253), ſo wird von innen in jedem Stockwercke ein Abſatz gemachet, und folgends die Laſt des Gebäudes durch den Grund gleich vertheilet.

Die 1. Anmerckung.

256. Weil die Mauer oben ſtarck genung ſeyn muß das Dach zu tragen; ſetzen *Scamozzi* und *Vitruvius* in bürgerlichen Wohn-Häuſern/ die gantz von Steine aufgeführet werden/ für ihre Dicke zwey Ziegel nach der Länge oder 2 Schuh. Denn die Ziegel werden nach dem *Vitruvio* (lib. 2. c. 3) einen Schuh lang/ einen halben breit und hoch gemachet. In jedem Stockwercke vergönnen ſie zu einem Abſatze einen halben Schuh. In ſtarcken Gebäuden kan die Ober-Mauer wohl dicker/ in ſchwachen hingegen nur 1′ gemachet werden: dergleichen auch die Scheide-Mauren oben bekommen/ die durch alle Geſchoß einen halben Schuh zu nehmen. Jedoch können in ſolchen Gebäuden die Scheide-Wände nur von Holtz gemacht und entweder mit Ziegeln ausgemauret/ oder mit Leimen und Strohe ausgekleibet werden.

Die 2. Anmerckung.

257. Wenn man Säulen oder Pilaſtern brauchet/ ſo erfordert die Mauer gantz eine andere Verjüngung/ weil die gantze Ausladung des Poſtementes der Ordnung auf der unteren Platz finden muß/ die nicht mit Säulen gezieret. Sind aber an den unteren Mauren gleichfalls Säulen oder Pilaſter/ ſo muß man ſich in Einziehung der Mauer nach denſelben mit richten (§. 216).

Die

Die 8. Aufgabe.

258. Eine Mauer aufzuführen.

Auflöſung.

1. Nehmet mittelmäßige Bruch-Steine und verbindet ſie mit reichlicher Speiſe.
2. Und damit die Ecken etwas ſtärcker gemachet werden, ſo führet ſie von Ziegeln oder Qvater-Steinen auf, die ſich mit verwechſelten Fugen wegen ihrer regulären Figur durch den Mörtel beſſer verbinden laſſen.
3. Mauret auch in der übrigen Mauer zuweilen drey Schichten Ziegel.

Anders.

1. Mauret von Ziegeln oder Qvater-Steinen einen Kaſten auf, welche ihr durch Mörtel mit verwechſelten Fugen fleißig verbindet. Die Höle wird 3 biß 4 Schuhe gelaſſen.
2. In den mittleren Raum füllet Feld-Steine und andere Stücke von Steinen, die nicht über ein Pfundt ſchweer ſind, und gieſſet reichlich Speiſe darzu: ſtampfet auch alles wohl ein.
3. Wenn ihr ſolcher geſtalt die Mauer drey Schuh hoch geführet, ſo mauret drey Schichten Ziegel durch die gantze Dicke der Mauer über einander.
4. Mit dieſer doppelten Arbeit wechſelt ab, biß die gantze Mauer fertig iſt.

Anders.

1. Setzet zwey Reihen Breter gegen einan-

der, welche ſo viel Raum einſchlieſſen, als die Mauer einnehmen ſol.

2. Füllet den leeren Raum zwiſchen den Bretern mit Mörtel und allerley Steinen aus, und ſtampfet den Zeug wohl ein.

Die Bauren nehmen Leim und Stroh, ſo mit Füſſen wohl durch getreten worden.

Noch anders.

Mauret lauter Ziegel, oder auch regulär gehauene Steine mit verwechſelten Fugen über einander, damit, wenn ja einer ausgeriſſen würde, die anderen nicht nachfallen können.

Die 1. Anmerckung.

259. Die erſte und andere Art ſind gar beſtändige Mauren. Von der erſten zeugen die Stadt-Mauren zu Turin; von der anderen das Pantheon zu Rom.

Die 2. Anmerckung.

260. Die Mauren aus Ziegeln können viel dünner / als die aus Bruch-Steinen gemachet werden / weil jene ſich viel beſſer als dieſe verbinden laſſen.

Die 3. Anmerckung.

261. Daß alle Mauren von Grund aus müſſen aufgeführet werden / erfordert die Feſtigkeit des Gebäudes; jedoch gehet es an / daß eine Maure auf ein Gewölbe der Länge hin geſetzet werde / wenn nur der Bogen ſtarck genung iſt dieſelbe zu tragen / und es ihm an gehöriger Wiederlage nicht fehlet.

Die 4. Anmerckung.

262. Die groſſen Mauren pfleget man zu veranckern: welches geſchiehet / wenn man lange Eiſen von 2 / 3 und mehreren Zollen in der Dicke / nach der Länge der Maure leget und durch die Ringe am Ende derſelben Boltzen ſchläget. Man kan auch hohe Mauren / abſonderlich wenn ſie oben eine ſchweere Laſt haben / an die Balcken / ſo auf ihr ruhen / mit Anckern befeſtigen.

Die

Die 5. Anmerckung.

263. Wegen Feuers-Gefahr ſolte man zwiſchen zwey Häuſern eine Brand-Maure biß über das Dach aufführen/ in der Dicke von zwey Fuß.

Die 2. Erklärung.

264. Das Fenſter iſt eine Eröfnung in der Maure/ dadurch das Licht in das Gebäude hinein fället.

Der 1. Zuſatz.

265. Man muß alſo die Fenſter dergeſtalt anlegen, daß ſo viel Licht in jedes Zimmer fället, als man zu den Verrichtungen von nöthen hat, welche darinnen vorgenommen werden (§. 7. 17) und alles in dem Zimmer wohl erleuchtet iſt (§. 18).

Der 2. Zuſatz.

266. Weil nun weder alle Tage, noch alle Stunden eines Tages recht helle ſind, und man dem Uberfluſſe des Lichtes, wenn es nöthig iſt, z. E. durch Vorziehung der Vorhänge, leicht ſteuren kan; muß man trachten ſo viel Licht durch die Fenſter in jeden Ort des Gebäudes zu bringen, als möglich iſt.

Der 3. Zuſatz.

267. Derowegen wird die Mauer vor dem Fenſter a b ſchräge eingeſchnitten, damit das Licht nicht gehindert wird durch das Zimmer ſich aus zu breiten. Tab. XXIII. Fig. 52.

Der 4. Zuſatz.

268. Und damit das Fenſter-Creutze den

Zufluß des Lichtes nicht hindere, ſol es nicht über zwey Zoll breit gemachet werden. Aus gleichmäßiger Urſache müſſen die Fenſter-Rahmen nicht viel über $1\frac{1}{4}$ Zoll breit gemachet und innwendig an den Scheiben ſchräge abgeſtoſſen werden.

Der 5 Zuſatz.

269. Die Glaſe-Fenſter müſſen entweder aus groſſen und hellen Scheiben, oder am beſten aus gläſernen Tafeln zu bereitet werden, weil das viele Bley dem Gemache das Licht benimmet.

Der 5. Lehrſatz.

270. **Ein Fenſter muß höher als breit ſeyn.**

Beweiß.

Da das Licht von oben herunter fället, ſo kan man mehr Licht durch das obere Theil des Fenſters in das Gemach bekommen, als durch das untere Theil deſſelben. Und durch niedrige Fenſter könte die Decke nicht wohl erleuchtet werden. Derowegen muß das Fenſter höher als breit ſeyn (§. 265. 266). W. Z. E.

Zuſatz.

271. Weil aber das Licht bey nahe in einer geraden Linie vom Himmel herab fället; ſo kan man umb ſo viel mehr Licht durch ein Fenſter haben, je einen gröſſeren Theil des Himmels man dadurch über ſehen kan. Dannenhero

hero können die oberen Fenſter niedriger als die unteren ſeyn.

Die 1. Anmerckung.

272. Es erhellet aus dem Beweiſe des gegenwärtigen Lehrſatzes/ daß auch die geringere Höhe der oberen Zimmer niedrigere Fenſter erfordere.

Die 2. Anmerckung.

273. Wenn man unter dem Dache halbe Stockwercke anleget und alſo niedrige Gemächer hat/ aus denen man durch das gantze Fenſter den Himmel überſehen und nach der Breite ſo viel Licht/ als nach der Höhe haben kan; zeiget der Beweiß des gegenwärtigen Lehrſatzes/ daß man die Fenſter etwas niedriger machen kan als ihre Breite iſt/ in dem man z. E. $\frac{2}{3}$/ oder $\frac{3}{4}$/ oder $\frac{4}{5}$ von der Breite zur Höhe nimmet. Man nennet aber dergleichen Fenſter Mezaninen oder Baſtard-Fenſter.

Die 3. Anmerckung.

274. Mezaninen werden auch über die Thüren geleget/ die Vor-Häuſer und Vor-Gemächer zu erleuchten/ darein man ſonſt nirgends her Licht haben kan.

Der 6. Lehrſatz.

275. **Wenn man durch ein Fenſter den Himmel nicht ſehen kan/ ſollen die Wände und Mauren der überſtehenden Gebäude weiß angeſtrichen ſeyn.**

Beweiß.

Weil das Licht in einer geraden Linie von dem Himmel herab kommet, ſo kan man daher kein Licht durch das Fenſter in das Zimmer bekommen, durch welches man den Himmel nicht ſehen kan. Derowegen muß man ſich in ſolchem Falle mit dem Lichte behelffen, welches theils von dem Erdboden, theils von den Mauren und Wänden der überſtehenden

Gebäude zurücke prallet. Da nun weiſſe Mauren und Wände mehr Licht zurücke werffen als dunckele; ſo ſollen in gegenwärtigem Falle die Mauren und Wände der überſtehenden Gebäude weiß angeſtrichen werden. W. Z. E.

Die 3. Erklärung.

276. Einfallendes Licht wird genennet/ wenn man aus einem erleuchteten Orte das Licht in einen anderen leitet/ dahin von auſſen keines kommen kan. Z. E. Wenn der Boden durch die Kap-Fenſter erleuchtet iſt, machet man an die Decke des Stockwerckes darunter ein viereckichtes Loch, damit das Licht herunter fallen kan.

Der 1. Zuſatz.

277. Weil das einfallende Licht ſehr ſchwach iſt ſol man es nur in der höchſten Noth brauchen (§. 266).

Der 2. Zuſatz.

278. Und damit nicht bloß zurück prallendes Licht einfalle, ſol man ſich bemühen, ſo viel möglich iſt, die Eröfnungen für das einfallende Licht dergeſtalt anzulegen, daß, wenn man durch ſie und den erleuchteten Ort durchſiehet, man den Himmel ſehen kan (§. 266).

Der 7. Lehrſatz.

279. Wenn die Fenſter nicht allzubreit ſind / ſollen ſie viereckicht gemacht werden: ſonſt

ſonſt aber muß man ſie oben mit einem Bogen ſchlieſſen.

Beweiß.

Wenn ein viereckichtes und rundt gewölbetes Fenſter einerley Höhe haben; ſo iſt jenes im lichten gröſſer als dieſes. Demnach giebet es auch dem Zimmer mehr Licht. Und daher ſol man die Fenſter viereckicht machen, wenn es nichts anders hindert (§. 266): welches das erſte war.

Allein wenn das Fenſter ſehr breit iſt, als wie die Kirchen-Fenſter; ſo würde der Fenſter-Sturtz brechen, oder wenigſtens das Anſehen haben, als wenn er brechen wolte wenn es viereckicht gemachet würde. Derowegen muß man es in ſolchem Falle mit einem Bogen überwölben (§. 15. 9): welches das andere war.

Der 8. Lehrſatz.

280. **Ein Fenſter muß ſo breit ſeyn, daß zwey Perſonen gemächlich neben einander in demſelben liegen können.**

Beweiß.

Denn man pfleget ſich öfters mit einer anderen Perſon an das Fenſter zu legen und ſich umb zu ſehen. Da nun der Bau-Meiſter den Haupt-Abſichten des Bau-Herrens in allem ein Gnügen thun ſol (§. 1); ſo muß er auch das Fenſter ſo breit machen, daß zwey Perſo-

nen gemächlich neben einander in demſelben liegen können. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

281. Derowegen müſſen die Fenſter in vornehmen Gebäuden breiter als in gemeinen gemachet werden: nemlich in gemeinen niemahls unter 3, und nicht über 4; in vornehmen niemahls über 6 Schuhe.

Der 2. Zuſatz.

282. Dannenhero iſt die geſchickteſte Proportion der Breite zu der Höhe wie 1 zu 2, oder nach dieſer wie 2 zu 3 (§. 21. 25), wiewohl man nach Erforderung der Umbſtände der Höhe über dieſe Proportion etwas unvermerck-tes zu ſetzen kan (§. 22).

Anmerckung.

283. *Palladius* (lib. 1. c. 25) giebet im unteren Stocke $\frac{1}{6}$ darüber: Blondell (part. 4. f. 465) $\frac{1}{12}$, oder auch $\frac{1}{8}$, ja in ſehr groſſen Gebäuden $\frac{1}{2}$ Breite über 2, in welchem Falle die Verhältnis, wie 2 zu 1.

Der 9. Lehrſatz.

284. Die oberen Fenſter müſſen eben ſo breit wie die unteren gemachet und gleich über die unteren geſetzet werden.

Beweiß.

Tab. XXV. Fig. 53. Denn wenn die unteren Fenſter breiter wären als die oberen, oder auch nicht gleich über die unteren geſetzet würden; käme ein groſſes Stücke Mauer a b c d über der Eröffnung zu ſtehen. Da nun dieſes den erſten

Regeln

Regeln der Bau=Kunſt zu wieder iſt (§. 75), müſſen allerdings die Fenſter oben und unten von gleicher Breite gemachet, und die oberen gleich über die unteren geſetzet werden. W. Z. E.

Der 10. Lehrſatz.

285. Die viereckichten Fenſter müſſen mit einem ausgemaureten Bogen überwölbet werden.

Beweiß.

Denn die Mauer, welche zwiſchen dem oberen und unteren Fenſter iſt, ABCD lieget auf dem Sturtze des unteren Fenſters. Damit er nun von ihrem Drucken nicht börſte; ſo muß die Laſt von ihm durch einen Bogen auf die feſte Mauer zur Seiten geleitet werden. Und demnach muß man die viereckichten Fenſter mit einem ausgemaureten Bogen überwölben. W. Z. E. Tab. XXV. Fig. 54.

Die 9. Aufgabe.

286. Ein Fenſter zu verzieren.

Auflöſung.

Machet entweder einen bloſſen Rahmen umb das Fenſter, in dem ihr die Glieder des Architrabs parallel mit ſeinen Seiten herumb führet: oder machet über den Rahmen noch einen Frieß und Karnieß ohne ein Fronton; oder mit einem Fronton.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

287. Man pfleget gemeiniglich an den Rahmen entweder einfache oder doppelte Ecken-Zierden zu machen: von welchen in den folgenden Aufgaben gehandelt wird.

Die 2. Anmerckung.

288. Der Modul zu der Verzierung iſt $\frac{1}{6}$ biß $\frac{1}{5}$ von der Breite im Lichten.

Die 3. Anmerckung.

289. Die Geſimſe ſind aus beygefügeten Tabellen zu erlernen.

Tuſcaniſch Geſimſe.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Rahmen.	Die Platte	10	
	Die Platte	15	
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	4	
	Der Frieß	24	
Im Karnieſſe.	Die Hohl-Kehle	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{7}{8}$
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die abhangende Platte	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	3	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	3	1

Do-

Doriſch. Geſimſe.

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Rahm.	Die Platte	10	
	Die andere Platte	15	
	Die Hohl-Kehle	3	
	Das Ober-Plättlein.	2	
	Der Frieß	24	
Im Karnieſſe.	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	$\frac{5}{8}$ / $1\frac{7}{8}$
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälber-Zähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	16
	Die Hohl-Kehle	3	$\frac{3}{4}$
	Das Plättlein	1	$1\frac{1}{2}$
	Der Karnieß	6	6
	Das Plättlein	1	
	Das Ober-Plättlein	3	1

Joniſch Geſimſe.

Im Rahmen.	Die Platte	9	
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Die Platte	$13\frac{1}{2}$	
	Das Karnießlein	$3\frac{3}{4}$	
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	
	Der Frieß	23	

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Im Karnieſſe.	Das Plättlein	1	1
	Das Karnießlein	4	1
			2
	Das Plättlein	1	1
	Die Kälber-Zähne	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	-
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	15
	Das Karnießlein	3	$\frac{1}{2}$
			$1\frac{1}{2}$
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	
	Römiſche Geſimſe.		
Im Rahmen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	
	Das Ober Plättlein	2	
	Der Frieß	$20\frac{1}{2}$	
Im	Das Stäblein	2	1
	Das Karnießlein	4	-
			2
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3

Das

	Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Karnieß.	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3
	Die Platte	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{4}$
	Das Plättlein	1	$\frac{1}{4}$
	Der Viertel-Stab	3	2
	Das Plättlein	1	1
	Der Karnieß	6	6
	Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	

Corinthiſch Geſimſe.

Im Rahmen.	Die Platte	8	
	Das Karnießlein	2	
	Die Platte	12	
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	3	
	Die Hohl-Kehle	$1\frac{1}{2}$	
	Das Ober-Plättlein	2	
	Der Frieß	$20\frac{1}{4}$	
Im Karnieß.	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	2	
	Das Karnießlein	4	– 2
	Das Plättlein	1	1
	Die Platte	5	3
	Das Plättlein	1	1
	Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	
	Der Viertel-Stab	$4\frac{1}{2}$	3

Die

Nahmen der Glieder.	Höhen	Auslauf.
Die Platte	$6\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{4}$
Das Stäblein	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
Das Karnießlein	3	- 2
Das Plättlein	1	1
Der Karnieß	6	6
Das Ober-Plättlein	$2\frac{1}{4}$	

Die 4. Anmerckung.

290. Man hat aber nicht nöthig/ ſich an dieſe Geſimſe ſo genau zu binden: ſondern wer ſelber ein Geſimſe zuſammen zu ſetzen/ und richtig proportioniren gelernet/ kan verſchiedene Veränderungen vornehmen/ nachdem es die Umſtände leiden.

Die 10. Aufgabe.

291. **Eine einfache Ecken-Zierde zu zeichnen.**

Auflöſung.

Tab. XXV. Fig. 55. Wenn ihr das Fenſter im lichten aufgeriſſen, ſo

1. Ziehet auf den Seiten des Reiß-Bretes zwey Theilungs-Linien AB und BC.
2. Wo die Höhe des Fenſters aufhöret, traget auf und niederwärts aus D in 1. 2. 3. 4 die Höhen der Glieder des Rahmens.
3. Wo aber die Breite des Fenſters aufhöret, traget eben ſelbige Höhen aus E in 1. 2. 3. 4 und abermahls aus 1 in 5. 6. 7. 8.
4. Ziehet nach dieſen Theilungs-Puncten mit

mit Hülffe der Reiß-Schiene Linien, wie die Figur ausweiſet. So ſind die Ecken-Zierden fertig.

Die 11. Aufgabe.

292. **Eine doppelte Ecken-Zierde zu zeichnen.**

Auflöſung.

1. Zeichnet erſt wie vorhin das Fenſter im lichten, und ziehet an den Seiten des Reiß-Bretes, wie gewöhnlich, die Theilungs-Linien AB und BC. Tab. XXVI. Fig. 56.
2. Wo die Höhe des Fenſters aufhöret, traget aus D niederwarts die Höhen der Glieder des Rahmens in 1. 2. 3. 4 und aufwarts die erſte Platte zwey mahl in 1 und 1, und hernach weiter die übrige Glieder in 2. 3. 4.
3. Wo aber die Breite des Fenſters aufhöret, traget einwarts aus E in 1. 2. 3. 4 eben die Höhen der Glieder des Rahmens, ingleichen auswarts theils aus E in 1. 2. 3. 4, theils aus 1 in 5. 6. 7. 8. wie in der vorigen Aufgabe.
4. Ziehet aus dieſen Theilungs-Linien nach der Reiß-Schiene gerade Linien, welche die verlangte gedoppelte Ecken-Zierde formiren.

Die 4. Erklärung.

293. Ein Geländer-Fenſter iſt ein Fenſter mit einem Balcon oder Trompeter-Gänglein,

lein / damit die Trompeter unter der Tafel darauf blaſen können.

Der 1. Zuſatz.

294. Ein Fenſter mit einem Balcon ſchicket ſich nur an Palläſte und Gebäude groſſer Herren, und muß biß an den Boden wie eine Thüre offen ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

295. Weil an den Gebäuden nichts angehängtes erſcheinen ſol (§. 75); ſo ſol der Balcon billich einen feſten Grund haben, und nicht leicht auf Krag-Steine geſetzet werden (§. 80).

Der 3. Zuſatz.

296. Und da das Fenſter ſeines gleichen an dem Gebäude nicht hat; ſol es in die mitten kommen, auch mehr als die übrigen gezieret werden. Ja man kan es auch breiter und höher machen, als die anderen Fenſter (§. 26. 27).

Der 4. Zuſatz.

297. Damit der Regen abrinnen kan, muß der Boden des Balcons etwas abhängig gemachet werden (§. 15).

Anmerckung.

298. Das Geſimſe des Balcon-Fenſters kan von Pilaſtern getragen werden / weil es nach Proportion des Fenſters gröſſer iſt als die Geſimſe der übrigen. In das Giebel-Feld / oder wenn man kein Fronton hat / auf das Geſimſe / pfleget man das Wappen / ingleichen Statuen zu ſetzen. Auch kan das Fenſter / weil es breit iſt / oben mit einem Bogen geſchloſſen werden (§. 285): und umb dieſen Bogen / wel-

eher nicht gar zu niedrig ſeyn ſol / wird es höher gemacht als die Fenſter zur Seiten. Und dann läſſet ſich ſeine Verzierung aus der Einrichtung der Arcaden (§. 190 ſeqq.) nehmen.

Die 5. Erklärung.

299. **Die Thüre iſt eine Eröfnung in der Maure / dadurch man in das Gebäude oder in deſſen Zimmer und Gemächer gehen kan.**

Der 1. Zuſatz.

300. Derowegen muß keine Thüre unter der Höhe eines rechten Mannes, und alſo nicht unter 6′ ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

301. Weil man aber im Durchgehen zur Seite nicht anſtoſſen ſol (§. 17), und der Menſch in ſeiner Kleidung nicht völlig halb ſo breit als lang iſt; ſo reimet ſich am beſten für die Breite zur Länge der Thüre die Proportion wie 1 zu 2 (§ 23. 25).

Die 1. Anmerckung.

302. Es läſſet ſich für die Thüren überhaupt keine determinirte Breite vorſchreiben / weil die Gröſſe des Baues / die Beſchaffenheit des Bau-Herrns und die Dinge / welche man ein und aus zu tragen hat / viele Veränderungen geben. Doch pfleget man die Haupt-Thüren in kleinen Gebäuden wenigſtens 4′ biß $4\frac{1}{2}$; in mittelmäßigen 5′ biß 6′; in gar groſſen 7′ biß 8′ breit zu machen. Hingegen die Gemach-Thüren ſind in kleinen Häuſern 3′, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$ biß 4′ / in mittelmäßigen 4′ biß $4\frac{1}{2}$; in groſſen nicht leicht über 5′ biß 6′ breit. Endlich die Breite der Kirch-Thüren iſt 5′ biß 8′; eines Stadt-Thores wenigſtens 10′; eines Thorweges 9′ / an ſehr groſſen Gebäuden 10′ biß 12′. Weil die Thüre im Lichten oben den Fenſtern im Licht gleich kommen muß; ſo giebet ſich die Höhe von ſelbſt / und die Breite wird gefunden / wenn man ſie halbiret (§. 301).

301). Jedoch muß man die vorgeſchriebene Breiten vor Augen haben/ damit wenn ſie auf ſolche Art zu kleine gefunden würde / die Einrichtung der Fenſter verändert wird.

Der 3. Zuſatz.

303. Damit man beqvem durchgehen kan (§. 17); ſo ſollen die Thüren eine viereckichte Figur haben, und nur in Thoren und Thorwegen umb ihrer Breite willen, jene zwar mit einem halben Circul, dieſe aber mit einem Bogen, der 16 Zoll hoch iſt, geſchloſſen werden (§. 15).

Die 2. Anmerckung.

304. Die Höhe iſt in Thoren $\frac{5}{4}$ von der Breite / in Thorwegen $13\frac{1}{2}$ Schuh biß an den Bogen.

Der 4. Zuſatz.

305. Damit der Eingang nicht unbeqvem falle, ſol man die Thür-Schwellen entweder gar weglaſſen, oder höchſtens nicht über einen Zoll hoch machen (§. 17).

Die 3. Anmerckung.

306. Die Thüren werden völlig ſo wie die Fenſter verzieret / auſſer daß man für Thoren und Thorwegen Arcaden ; für Kirchen- Hauß- und Saal-Thüren Colonnaten machen kan.

Der 11. Lehrſatz.

307. Die Hauß-Thüre ſol mitten an das Gebäude geleget werden und zu beyden Seiten ſollen in gleicher Weite gleich viel Fenſter von ihr abſtehen. Von den Ecken ſtehen die Fenſter weiter weg als von einander:

der: von der Thüre aber können ſie weiter und weniger abſtehen.

Beweiß.

Es iſt alles klar aus der Eurythmie (§. 26. 27).

Der 12. Lehrſatz.

308. Wenn die Fenſter mit Frontons gezieret werden/ müſſen dreyeckichte und runde zu beyden Seiten auf einerley Art abwechſeln. Eben dieſe Abwechſelung muß mit den Ecken-Zierden in acht genommen werden.

Beweiß.

Es iſt abermahls aus der Eurythmie klar (§. 26. 27).

Der 13. Lehrſatz.

309. Wenn neben der Haupt-Thüre noch andere Neben-Thüren entweder in das Gebäude ſelbſt/ oder nur in darunter angelegte Gewölber gemachet werden/ ſo iſt die Haupt-Thüre die gröſte und kommet in die Mitten/ die anderen werden zu beyden Seiten/ in gleicher Gröſſe und in gleicher Weite von der Haupt-Thüre geleget.

Beweiß.

Es iſt abermahls aus der Eurythmie klar (§. 26. 27).

Der 14. Lehrſatz.

310. Die Bruſt-Lehne oder die Mauer

von dem Boden des Gemaches biß an das Fenſter im lichten muß nicht über drey Schuh hoch ſeyn.

Beweiß.

Man muß das Fenſter ſo einrichten, daß man beqvem an demſelben liegen kan (§. 280). Nun lehret aber die Erfahrung, daß man beqvemer lieget, wenn man den Leib etwas krümmen muß, als wenn man ſich faſt aufgerichtet auflehnet. Derowegen muß das Fenſter im lichten nicht weiter von dem Boden weg ſeyn, als daß man den Leib noch etwas krümmen muß, wenn man ſich in daſſelbe legen wil, und alſo niemahls über, ſondern vielmehr immer etwas unter drey Schuh (§. 17). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

311. Damit nun die Fenſter in dem unterſten Stockwercke auf der Gaſſe nicht zu niedrig ſtehen, müſſen entweder inwendig die Gemächer etwas erhöhet werden, ſo daß man vor ihre Thüren einige Stuffen leget; oder (welches beſſer iſt, in dem es dem Hauſe ein prächtiges Anſehen giebet und die Verdrüßlichkeit des Steigens aufhebet, wenn man aus einem Gemach in das andere gehen wil) man ſol viel mehr vor die Hauß=Thüre eine Treppe von etlichen Stuffen anlegen.

Anmerckung.

312. Dadurch erhält man zugleich, daß die Keller erhaben werden.

Der 2. Zuſatz.

313. Ja wenn man in dem Fenſter beqvem liegen ſol, muß die Mauer für den Fenſtern viel dünner ſeyn, als die zwiſchen ihnen: zumahl da hierdurch auch eine unnöthige Laſt weggenommen wird, wodurch ſonſt der Bogen über dem unteren Fenſter beſchweeret würde (§. 284. 285).

Die 12. Aufgabe.

314. **Eine Mauer zu übertünchen.**

Aufloͤſung.

1. Wenn die Mauer recht ausgetrocknet, ſo bewerffet ſie zu dreyen unterſchiedenen mahlen mit Mörtel.
2. Wenn das Bewerffen getrocknet; überziehet ſie mit zärterem Mörtel, der aus Kalck und zärterem Sande als der erſte zu bereitet worden, oder mit Gyps, gleichfals zu drey unterſchiedenen mahlen.

Beweiß.

Die Mauer muß erſt getrocknet ſeyn, ehe man den Tünch aufträget, ingleichen muß man ſelbigen nicht gantz auf einmahl auftragen. Denn ſonſt trocknet die Mauer erſt, wenn der Tünch ſchon trocken worden, und der Tünch trocknet oben eher als unten. Dannenhero muß er im erſten Falle entweder ſpringen oder ſich gar abſchälen, im anderen Falle hin und wieder Ritze bekommen; wel-

ches beydes der Dauerhaftigkeit des Gebäudes zu wieder iſt (§. 6. 15).

Zuſatz.

315. Weil die übertünchte Mauren nicht allein beſſer ausſehen, ſondern auch mehr Licht zurücke werffen und von auſſen durch den Regen und die Feuchtigkeit der Luft nicht ſo leicht Schaden nehmen; ſo ſollen alle Mauren nicht allein von innen, ſondern auch von auſſen übertünchet werden.

Die 1. Anmerckung.

316. Es wird der Tünch überaus ſauber und ſo hellglåntzend / daß man ſich in ihm beſpiegeln kan / wenn man geſtoſſenen Marmel unter den Kalck nimmet.

Die 2. Anmerckung.

317. *Vitruvius* (lib. 7. c. 2) mercket an / es diene ſehr zur Feſtigkeit des Tünches / wenn man den Kalck wohl erbeitzen und / nachdem man den Sand darunter gerühret / mit groſſem Fleiſſe durcharbeiten låſſet.

Die 3. Anmerckung.

318. Wenn die Leimerne Wånde den Tünch wohl halten ſollen / müſſen ſie zu erſt berohret werden.

Die 4. Anmerckung.

319. Wollet ihr in den Tünch etwas mahlen / ſo muß es geſchehen / weil er noch naß iſt: als denn wird das Gemåhlde ſehr beſtåndig / und gehet nicht eher aus biß der Tünch zerbrochen wird. In einem ſolchen Gemåhlde aber muß man nichts åndern / wenn es einmahl trocken worden; ſonſt giebet es einen Fleck.

Die 6. Erklårung.

320. Wenn man eine Mauer mit ordentlich gehauenen Steinen überkleidet, nennet man es Båuriſch Werck (*opus ruſticum*).

Zu-

Zuſatz.

321. Weil das Bäuriſche Werck die Mauren ſehr dauerhaft machet, wird es abſonderlich an Gebäuden gebrauchet, die eine Stärcke für anderen zeigen ſollen, als an Stadt-Thoren, an dem unterſten Stockwercke der Gebäude auf dem Lande u. ſ. w.

Die 1. Anmerckung.

322. *Serlius* (lib. 4. c. 5. f. m. 15) hat angewieſen / wie die Steine auf verſchiedene Art zum Bäuriſchen Wercke gehauen werden.

Die 2. Anmerckung.

323. Man pfleget auch wohl in dem unteren Stocke groſſer Stadt-Gebäude einen Tünch von Mörtel in geſtalt des Bäuriſchen Werckes aufzutragen und ihn denckel anzuſtreichen.

Die 13. Aufgabe.

324. Aus der gegebenen Höhe des Fenſters / der Höhe der Bruſt-Lehne und der Höhe und Dicke des Bogens / damit das Fenſter überwölbet worden / die Höhe des Gemaches zu finden.

Aufſöſung.

Weil die Höhe des Gemaches aus der Höhe der Bruſt-Lehne, der Höhe des Fenſters und der Höhe und Dicke des Bogens über dem Fenſter beſtehet; ſo dörffet ihr dieſe gegebene Theile von der Höhe des Gemaches, nur addiren, wenn ihr dieſelbe zu wiſſen verlanget (§. 36 *Arithm.*).

Zuſatz.

325. Die Höhe des Fenſters entſpringet

aus ſeiner Breite (§. 281. 282): die Höhe der Bruſt-Lehne iſt allezeit unter 3 Schuh (§. 310): endlich die Höhe des Bogens und ſeine Dicke kan man nach Erforderung der Umſtände willkührlich einrichten. Derowegen kan man aus der gegebenen Fenſter-Breite die gantze Eintheilung der Ausſicht des Gebäudes nehmen.

Anmerckung.

326. Weil die Höhe des Fenſters und der Bruſt-Lehne meiſtens ihre abgemeſſene Gröſſe haben; ſo muß man bey Erwehlung der Höhe und Dicke des Bogens nicht allein auf die Stärcke der Wiederlage/ die man zwiſchen zwey Fenſtern haben kan/ ſondern auch abſonderlich mit darauf ſehen/ daß die Höhe des Fenſters und der Thüre zu der Höhe des Gemaches eine geſchickte Proportion erhalte. *Scamozzi* recommendiret nicht ohne Grund die Proportion für die Höhe des Fenſters zu der Höhe des Gemaches wie 4 zu 7/ und für die Höhe der Thüre zur Höhe des Gemaches wie 2 zu 3 (§. 25).

Der 15. Lehrſatz.

327. **Die Figur der Zimmer muß ein rechtwincklichtes Vier-Ecke ſeyn.**

Beweiß.

Man hat in den Zimmern oder Gemächern Tiſche, Bäncke, Bette, Schrancken und andere dergleichen Dinge zu ſetzen. Damit nun dieſes füglich geſchehen könne, muß ihre Figur ein recht wincklichtes Vier-Ecke ſeyn (§. 17).

Anmerckung.

328. Es kommet noch eine andere raiſon dazu/ weil nemlich der Platz des Gebäudes ein recht wincklichtes Vier-Ecke iſt/ in dem ſonſt die Gebäude nicht wohl neben einander aufgeführet/ noch auch beqvem eingetheilet werden kön-

können/ daß nicht hin und wieder allerhand zum theil finſtere Winckel überbleiben ſolten: ein ſolcher Platz aber ſich am füglichſten wiederumb in rechtwincklichte Vier-Ecke eintheilen läſt.

Zuſatz.

329. Damit die Länge des Gemaches zu der Breite eine geſchickte Verhältnis habe, ſo machet ſie entweder wie 1 zu 1, das iſt ein völliges Qvadrat, oder wie 2 zu 3, oder wie 1 zu 2, in groſſen Sälen wie 1 zu 3 (§. 21).

Anmerckung.

330. Weil man nach Erforderung der Umſtände in Kleinigkeiten von dieſen Verhältniſſen abweichen darf (§. 22); ſo kan man ohne Tadel etwas darüber- und darunter nehmen. Blondell (Cours d' Architecture part. 3. c. 8. f. 266.-268) hat noch andere Verhältniſſe angegeben/ nemlich wie 3 zu 4/ wie 3 zu 5/ wie 4 zu 5/ wie 4 zu 7/ wie 8 zu 9.

Der 16. Lehrſatz.

331. Die Zimmer ſollen weder allzu hoch/ noch allzu niedrig ſeyn,

Beweiß.

Denn allzu hohe Zimmer ſind im Winter ſchweer zu heitzen, und alſo dem Beutel beſchweerlich, wo das Holtz theuer iſt. Allzu niedrige Zimmer werden ungeſund befunden, weil die Ausdünſtungen aus den Cörpern der Menſchen und anderer in ihnen ſich befindlichen Sachen ſich nicht genung zertheilen können.

Die 1. Anmerckung.

332. Es findet alſo gegenwärtiger Lehrſatz von den hohen Zimmern nicht ſtat/ wo man auf die Koſten zu heitzen nicht zu ſehen hat. Doch kan in einem Falle noch eine an-

dere Urſache darzu kommen. Wenn nemlich das Zimmer gegen Mittag lieget / und iſt hoch / ſo wird es im Sommer unerträglich warm / weil durch die hohen und folgends auch breiten Fenſter die Sonnen-Strahlen häufig hinein fallen.

Die 2. Anmerckung.

333. Weil die Höhe des Gemaches aus geſchickter Anlegung und Proportionirung der Fenſter und Thüren ſich leicht giebet (§. 324. 326); und durch das gantze Stockwerck einerley Höhe der Gemächer erhalten werden muß; ſo hat man ſich umb Proportionirung der Höhe eines Gemaches zu ſeiner Länge und Breite nicht ſonderlich zu bekümmern. In bürgerlichen Gebäuden ſol kein Haupt-Zimmer höher als 14 noch niedriger als 10 Fuß ſeyn. Blondell (Cours d' Architect. part. 3. c. 9. f. 269) ſetzet in den kleineſten Gebäuden die Höhe jedes Stockwerckes wenigſtens $8\frac{1}{2}$ biß 9 Schuh. In Qvadrat-Zimmern giebet er der Höhe die Seiten des Gemaches / das iſt / er machet dieſelbe der Länge und Breite gleich. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{1}{4}$ iſt / ſo machet er die Höhe $1\frac{1}{8}$. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{1}{2}$ iſt; machet er die Höhe $1\frac{1}{4}$. Wenn die Breite 1 / die Länge $1\frac{3}{4}$ iſt; machet er die Höhe $1\frac{3}{8}$. Wenn die Breite 1 / die Länge 2 iſt; ſo machet er die Höhe $1\frac{1}{2}$. *Palladius* giebet noch andere Regeln.

Der 17. Lehrſatz.

334. Stuben und Kammern ſol man dielen; Säle und Vor-Gemächer aber pflaſtern / oder mit einem Aeſtriche verſehen.

Beweiß.

Zum dielen nimmet man Breter, zum Pflaſter Ziegel oder Steine. Weil nun die Ziegel oder Steine kälter werden, als das Holtz, ſo reimet ſich in Stuben und Kammern kein Pflaſter, maſſen man in Kammern öfters mit bloſſen Füſſen auf den Boden tritt, in

in Stuben die Füſſe, auch wenn es eingeheizet iſt, auf dem kalten Pflaſter kalt bleiben. Weil man auf die Säle und in die Vor-Gemächer weder barfuß kommet, noch auf und in denſelben im Winter ſitzet; ſo kan man an dieſen Orten wegen ſeiner Dauerhaftigkeit ein Pflaſter machen. Da die Aeſtriche eben ſo kalt werden, wie die Pflaſter, werden ſie gleichfals aus den Stuben und Kammern in die Vor-Gemächer und Säle verwieſen. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

335. Weil das Tänninne Holtz fein gerade bleibet (§. 38); ſo ſchicket es ſich zum Dielen recht wohl.

Der 2. Zuſatz.

336. Damit aber zwiſchen den Dielen nicht Ritze werden, muß das Holtz wohl ausgetrocknet ſeyn.

Der 3. Zuſatz.

337. Die Ziegel zum Pflaſter können viel dünner und breiter als die Mauer-Ziegel gemachet werden.

Der 18. Lehrſatz.

338. Von den Regulären Figuren ſchicken ſich nur zum Pflaſter das gleichſeitige Drey-Ecke, das Qvadrat und das Sechs-Ecke.

Beweiß.

Die Winckel der zuſammen ſtoſſenden Figuren

guren müſſen einen Circul füllen, wenn man pflaſtern wil. Nun füllen ſechs Winckel des Drey-Eckes, vier des Qvadrats und drey des Sechs-Eckes einen Circul, keine Winckel aber einer anderen Regulären Figur können einen Circul füllen, wenn ſie etliche mahl genommen werden (§. 128 *Geom.*). Derowegen kan man von den Regulären Figuren nur das Drey-Ecke, das Qvadrat und das Sechs-Ecke zum pflaſtern brauchen. W. Z. E.

Anmerckung.

Tab. XXV. Fig. 57. 339. Man kan wohl andere verſchiedene Figuren zuſammen legen / daß ſie ein Pflaſter formiren ; allein es iſt nicht nöthig/ daß man ſich darüber viel den Kopf zerbreche/ weil allein aus zweyfarbigen Qvadraten mit leichter Mühe unzehlich viel angenehme Arten der Pflaſter können gemachet werden : wie *Truchet* in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1704. p. m. 483 & ſeqq. angewieſen.

Die 14. Aufgabe.

340. **Ein Aeſtrich auf den Erdboden zu ſchlagen.**

Aufloſung.

1. Stampffet die Erde wohl ein und machet ſie eben.
2. Uberſchüttet ſie mit Kieſel-Steinen oder anderen kleinen Steinen.
3. Darüber machet einen Guß von Kalck und kleinen Steinlein, oder zerſtoſſenen Steinen, dergeſtalt, daß wenn die Steine friſch ſind, zu drey Theilen ein Theil Kalck; wenn ſie aber von alten Mauren kommen,

zu fünf Theilen zwey Theile Kalck genom-werden.

4. Dieſen Guß laſſet mit der gröſten Gewalt ſo lange ſchlagen, biß es recht dichte wird, und 9 Zoll dicke bleibet.

5. Endlich ziehet darüber eine Haut von zer-ſtoſſenen Scherben mit 3 Theilen Kalck ver-miſchet. So iſt nach *Vitruvii* Angeben (lib. 7. c. 1) das Aeſterich fertig.

Anders.

Vitruvius beſchreibet (lib. 7. c. 4) noch eine beſondere Art der Aeſtriche, welche die Grie-chen in ihren Winter-Gemächern beqvem be-funden.

1. Machet für allen Dingen wie vorhin die Erde feſte und eben und darauf den Unter-zug von Mörtel oder Kütte, welcher in der Mitten etwas erhaben iſt und von den Seiten abhängig gegen dahin gemachte Canäle.

2. Streuet über dieſen erſten Guß Kohlen und ſtampfet ſie wohl ein.

3. Vermiſchet Sand, Kalck und Aſchen in Waſſer mit einander, und gieſſet davon den anderen Guß einen halben Schuh hoch, der recht eben geſchlagen wird.

4. Schleiffet ihn oben mit einem Wetz-Stei-ne ab. So bekommet ihr ein Aeſtericht, das ſehr wohl ausſiehet, nicht kalt iſt, die Feuchtigkeiten und das vergoſſene Waſſer

und

und Geträncke an ſich ziehet. Vid. Rivii Comment. in Vitruv. f. m. 439.

Die 15. Aufgabe.

341. **Ein Aeſtrich auf eine Decke zuſchlagen.**

Aufloͤſung.

1. Machet die Decke von doppelten Bretern: leget die oberen qver über die unteren, und nagelt ſie mit ſtarcken Nägeln an die Balcken an, daß ſie ſich nicht winden. Man nimmet aber Breter von Buchen, oder in Ermangelung derſelben dünne eichene Breter.
2. Damit der Kalck das Holtz nicht beſchädige, ſo überſtreuet die Decke mit Heckerlinge, Farren-Kraut oder anderen dergleichen Materien.
3. Das übrige machet wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 340).

Anmerckung.

342. Ihr könnet die Aeſtriche, daß ſie beſſer ausſehen, mit einer Oel-Farbe anſtreichen.

Die 16. Aufgabe.

343. **Ein Aeſtrich auf eine Decke unter freyem Himmel zuſchlagen.**

Aufloͤſung.

1. Machet alles, wie in der vorhergehenden Aufgabe.
2. Uber den Guß machet ein Pflaſter etwas abhängig gegen die Seiten, damit das

Waſ-

Waſſer abflieſſen kan, und verſchmieret die Fugen mit einem guten Kütte.

Die 17. Aufgabe.

344. **Einen guten Kütt zu bereiten, damit die Steine in einem Pflaſter unter freyem Himmel recht ſtarck verküttet werden.**

Auflöſung.

1. Löſchet Kalck in Oel-Häfen ab und rühret ihn zu einem Brey.
2. Miſchet darein rein geſtoſſenes Glaß, Marmel-Stein und Feil-Staub von Eiſen, der wohl geſchlagen worden.

So iſt geſchehen was man verlangete.

Anmerckung.

345. Die Güte dieſes Stein-Küttes rühmet *Rivius* in ſeinen Commentariis über den *Vitruvium* (lib. 7. c. 1. f. m. 426). An ſtat des Marmels kan man auch Ziegel zu Mehle ſtoſſen.

Die 18. Aufgabe.

346. **Die Steine dauerhafft Oelträncken.**

Auflöſung.

1. Laſſet die Steine in dem heiſſeſten Sommer von der Sonne recht erhitzet werden.
2. Zerlaſſet Wachs, Terpentin und ein wenig Hartz in einem eiſernen Tiegel und, wenn es anfänget zu ſieden,
3. Träncket damit den erhitzten Stein, ſo viel er verſchlucken mag.

So iſt geſchehen was man verlangete.

Anmerckung.

347. Durch dieſe Oel-Tränckung, welche *Rivius* in dem angezogenen Orte angiebet, kan man ein für alle mahl

in allen Fällen die Steine wieder die Feuchtigkeit verwahren / daß man nicht nöthig hat das Pflaſter von neuem alle Jahre zu Oelträncken: wie Vitruvius lib. 7. c. 1. verlanget.

Die 7. Erklärung.

348. Wann eine Decke über einem Zimmer in Geometriſche Figuren eingetheilet wird / welche man mit erhabenen Rahmen einfaſſet / ſo heiſſet es eine Felder-Decke.

Die 19. Aufgabe.

349. Eine höltzerne Felder-Decke zu machen.

Auflöſung.

1. Leget Balcken dergeſtalt über das Zimmer, daß keiner über eine Eröfnung kommet (§. 75), maſſen ſie dadurch mit der Zeit Schaden nehmen kan.
2. Nagelt an die Balcken wohl ausgetrocknete und glatt gehobelte Breter, damit ihr eine platte Decke bekommet.
3. Theilet ſie nach den Regeln der Eurythmie (§. 26) in Felder. Nemlich mitten muß ein groſſes Feld gemachet werden, welches in ſeiner Länge und Breite nach der Länge und Breite des Zimmers proportioniret iſt. Z. E. Wenn das Zimmer ein Qvadrat iſt, ſo iſt das mittlere Feld gleichfals ein Qvadrat, oder Circul, oder ein Sechs-Ecke, u. ſ. w. Iſt in der Figur des Zimmers eine Seite gröſſer als die andere; ſo muß auch im mittleren Felde die Länge gröſ-

Tab. XXV. Fig. 58.

groͤſſer als die Breite ſeyn, z. E. es muß eine Elliptiſche Figur oder ein rechtwincklichtes Vier-Ecke, oder eine aus Bogen und geraden Linien zuſammen geſetzte Figur ſeyn. An die Ecken und unterweilen mitten an den Seiten muͤſſen andere kleinere Felder angeordnet werden, dergeſtalt daß diejenigen einander gleichen, welche in der Decke einander entgegen ſtehen.

4. Damit die Felder ſich wohl zuſammen ſchicken, ſo ſetzet die Neben-Felder aus ſolchen Linien zu ſammen, die ſich nach den Linien des Haupt-Feldes richten. Wenn nemlich das Haupt-Feld einen erhabenen Bogen hat, muß das Neben-Feld einen ausgehoͤleten ihm entgegen kehren. Sind die Linien im Haupt-Felde zuruͤcke gezogen; ſo ziehet man ſie im Neben-Felde heraus: ſind ſie aber in jenem heraus gefuͤhret, ſo ziehet man ſie in dieſem zuruͤcke, u. ſ. w. Eben dieſes verſtehet ſich von den Ecken-Feldern und Neben-Feldern in der mitten der Seiten. Die Ecken-Felder aber werden gegen die Ecken des Zimmers mit zwey auf einander perpendicular ſtehenden geraden Linien geſchloſſen in den rechtwincklichten Zimmern, in anderen bekommen ſie den Winckel oder die Rundung des Zimmers.

5. Faſſet die Felder mit Rahmen ein, die ihr

nach gut befinden aus den Gliedern einer Ordnung zuſammen geſetzet.

6. Führet unten in der Decke umb das gantze Zimmer ein Geſimſe.

7. Endlich ſtreichet die Decke mit einem guten Firnis an.

Die 20. Aufgabe.

350. Eine Felder-Decke von Gyps zu machen.

Aufloͤſung.

1. Leget, wie in der vorhergehenden Aufgabe, Balcken über das Zimmer.

2. Nagelt an die Balcken Latten ſo nahe an einander, als möglich iſt.

3. Berohret die Latten dergeſtalt daß ihr jedes Rohr mit einem ausgeglüeten Drathe an etlichen Orten umſchlinget und an nagelt: Denn ſolchergeſtalt wird das Rohr theils an ſeiner Stelle befeſtiget, daß es nicht daraus weichen kan, theils auch durch den Drath mit dem Rohre zur Seiten verbunden.

4. Endlich traget den Gyps auf, und

5. Theilet die platte Decke durch Gyps-Rahmen in ihre Felder, wie zuvor (§. 349).

Anders.

1. Stecket den Raum zwiſchen den Balcken mit geſpaltenem Holtze aus.

2. Uberkleibet die Decke mit Leime, darunter viel Stroh getreten worden.

3. Ste-

3. Stecket hin und wieder, in dem ſie noch naß iſt, kleine eckichte Stücke Ziegel darein.
4. Wenn die Decke getrocknet, ſo traget den Gyps auf, und
5. Theilet ſie durch Gyps-Rahmen, wie vorhin, in ihre Felder.

Anmerckung.

351. In die Felder gehören Gemählde. Damit ſie dauerhaft ſind / müſſen ſie in den Gyps gemahlet werden/ weil er noch naß iſt/ eben wie in den Tünch (§.319): welches die Italiäner *al freſco* mahlen nennen.

Die 8. Erklärung.

352. Eine Decke/ die nach einem Circul oder Elliptiſchen Bogen aus Ziegeln oder gehauenen Steinen gemauret wird / nennen wir ein Gewölbe.

Anmerckung.

353. Die krumme Linie/ welche *Serlius* (lib. 1. c. 1) als eine gantz beſondere angewieſen / iſt in der That die Ellipſis des Apollonii. Eben dergleichen ſind die verdruckten und verbürſten Circul bey Hartmannen (f. 6. 7). Beydes wird in der Algebra erwieſen.

Die 9. Erklärung.

354. Ein Tonnen-Gewölbe iſt / welches gantz nach einem Bogen fortgeführet wird/ und ein Stücke von einem ausgehöleten Cylinder vorſtellet.

Zuſatz.

355. Ein Tonnen-Gewölbe ſchicket ſich über einen langen Gang, und über das Schiff einer Kirche.

Die 10. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 59. 356. Ein Creutz-Gewölbe iſt/ welches nach vier Bogen aufgeführet wird die einander mitten in E durchkreutzen.

Die 11. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 60. 357. Wenn in dem Creutz-Gewölbe mitten ein viereckichtes Feld EFHG übrig bleibet/ ſo nennet man es ein Mulden-Gewölbe.

Die 12. Erklärung.

Tab. XXVII. Fig. 61. 358. Bleibet aber mitten ein Circul EFGH übrig/ ſo heiſſet es ein Spiegel-Gewölbe.

Anmerckung.

359. Die Steine zu den Gewölbern werden auf beſondere Art zugehauen. Und haben die Frantzoſen eine Geometriſche Manier erfunden/ ſolches für allerley Arten der Gewölber zu verrichten. Es verdienen hiervon des Herrn des Argues kunſtrichtig und probmäßige Zeichnung zum Stein-Hauen in der Bau-Kunſt/ und *Dechales* Tractatus de Lapidum ſectione zu Ende des anderen Theiles ſeines Mundi Mathematici f. 619. & ſeqq. geleſen zu werden.

Die 13. Erklärung.

360. Weil das Gewölbe über den Eröfnungen nicht auf liegen kan/ ſo müſſen ſie von neuem überwölbet werden/ und ſolches nennet man Ohren/ die Gewölbe aber/ ſo Ohren haben/ heiſſet man Ohren-Gewölbe.

Die 21. Aufgabe.

361. Ein Gewölbe aufzurichten.

Auflöſung.

1. Machet von Bretern etliche Leer-Bogen/ und

und verbindet ſie ſo feſte, als es die Laſt des aufzuführenden Gewölbes erfordert.

2. Richtet ſie auf den Mauren und Pfeilern, darauf das Gewölbe ruhen ſol, in der Länge eines Bretes von einander auf, und unterkeilet ſie, damit man ſie etwas niederlaſſen kan, wenn das Gewölbe im trocknen ſich ſetzet.

3. Uberſchlaget ſie mit Bretern, und überleget ſie mit Ziegeln an den Orten, wo vertiefte Felder in das Gewölbe kommen ſollen.

4. Setzet auf den Bretern über den Leer-Bogen aus beſonders dazu gehauenen Steinen das Gewölbe zuſammen, oder mauret es aus feſten Ziegeln auf, etwan in der Dicke dreyer Ziegel: wiewohl da das Gewölbe immer ſtärcker treibet, je näher es der Wiederlage kommet, das iſt, der Mauer, darauf es ruhet; ſo wird es von dem Schluß-Steine an, gegen die Wiederlage zu, immer umb etwas ſtärcker gemachet.

Der 19. Lehrſatz.

362. Die Gewölber müſſen eine ſtarcke Wiederlage haben, das iſt, auf ſtarcken Mauren oder Pfeilern ruhen.

Beweiß.

Die Steine, daraus die Gewölber zuſammen geſetzet werden, ſind unten ſchmal, oben breit wie die Keile: oder man kan ſie zum

wenigſten anſehen, als wenn ſie aus keilförmigen Steinen beſtünden. Da ſie nun vermöge ihrer Schweere, nach perpendicular-Linien gegen den Horizont zu niederdrucken, und doch nicht durchfallen können, treiben ſie nicht anders als Keile nach der Seite. Derowegen müſſen die Mauren und Pfeiler, darauf ſie ruhen, ihnen genung Wiederſtand thun können, und folgends ſtarck oder dicke ſeyn. W. Z. E.

Anmerckung.

363. Man hat aus der Erfahrung angemercket/ daß die Gewölber umb ſo viel gewaltiger treiben/ je gedruckter der Bogen iſt/ und folgends auch eine umb ſo viel ſtärckere Wiederlage erfordern.

De la Hire hat ſich bemühet in den Memoires de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1712. p. m. 91. zu zeigen/ wie man nach Geometriſcher Gewißheit die Stärcke der Wiederlage für ein jedes gegebenes Gewölbe könne finden. Insgemein ſchreibet man folgende Regel vor.

1. Theilet den Bogen ACDB in drey gleiche Theile.
2. Verlängert die Sehne des dritten Theiles DB biß in E und machet BE derſelben gleich.
3. Richtet auf AB ein Perpendicul BG auf/ und
4. Laſſet von E auf BG ein Perpendicul EF fallen.

Tab. XXVII. Fig. 62.

So iſt EF die Dicke der Wiederlage/ oder die Dicke der Mauer/ darauf der gewölbete Bogen ruhen ſol.

Ihr könnet aber die Gröſſe der Linie EF auf dem verjüngten Maaß-Stabe finden/ wenn ihr die Linie AB von demſelben aufgetragen/ und den Radium des Bogens ACDB von ihm abgenommen.

Der 20. Lehrſatz.

364. In eine Kammer gehöret wenigſtens ein Fenſter; in eine Stube gehören zwey; in eine ſehr groſſe Stube und einen kleinen Saal drey; in einen groſſen Saal fünffe:

fünffe: wenn nemlich das Gemach nur von einer Seite Fenſter hat.

Beweiß.

Weil man in das Gebäude anders kein Licht haben kan, als durch die Fenſter, ſo muß man wenigſtens ein Fenſter in einer Kammer haben.

Für eine Stube aber erfordert man zwey Fenſter, und, wenn ſie ſehr groß iſt, drey, nicht allein weil man dadurch die Stuben geraumig genung bekommet; ſondern auch, weil man ſie bey dergleichen Umſtänden nach den Regeln der Eurythmie meubliren kan. Denn z. E. in eine Stube gehöret ein Spiegel, und derſelbe muß an die Seite geſetzet werden, wo die Fenſter ſind, damit das Licht auf das Geſichte fället, wenn man ſich im Spiegel beſehen wil. Wenn man nun zwey Fenſter hat, kan man den Spiegel zwiſchen ſie und unter ihn einen Tiſch mit Gueridons ſetzen. Sind drey Fenſter, ſo kan man dieſe Zierathen verdoppeln. Derowegen ſchicken ſich zwey und auf das höchſte drey Fenſter für eine Stube.

Ein groſſer Saal muß mehr als drey Fenſter haben, weil es zu dunckel ſeyn würde, wenn die Fenſter zu weit von einander geleget würden; hingegen der Raum zu enge werden, wenn ſie nahe bey einander blieben. Man erwehlet aber eine ungleiche Zahl der Fenſter umb der Eurythmie willen, damit man ein

Mittel hat, darnach man die Seiten reguliren kan (§. 26. 27). Derowegen muß ein groſſer Saal fünf Fenſter haben.

Die 1. Anmerckung.

365. Es iſt keinesweges zu beſorgen, daß ſolchergeſtalt die Zimmer in kleinen Gebäuden eben ſo groß heraus kommen würden, als wie in groſſen. Denn die Breite des Fenſters richtet ſich nach der Gröſſe des Gebäudes (§. 281) und die Breite des Pfeilers zwiſchen zweyen Fenſtern nach der Breite des Fenſters (§. 285. 363). Derowegen nehmen zwey Fenſter in einem groſſen Gebäude mit ihren Pfeilern mehr Raum ein als in kleinen, u. ſ. w.

Der 1. Zuſatz.

366. Es müſſen aber, vermöge der Eurythmie nicht allein die Fenſter von den Scheide-Mauren gleich weit abſtehen; ſondern ihr Abſtand von den Scheide-Mauren muß auch gegen ihren Abſtand von einander eine geſchickte Verhältnis haben (§. 26. 27).

Die 2. Anmerckung.

367. Es ſey z. E. die Breite des Fenſters 4′, die Breite des Pfeilers zwiſchen zwey Fenſter 3′; wenn die Scheide-Maure einen Schuh dicke wird, ſo kan in jedem Zimmer das Fenſter 1′ von der Scheide-Wand wegſtehen.

Der 2. Zuſatz.

368. Aus der Zahl der Fenſter in einem Hauſe kan man alſo urtheilen, wie viel und wie vielerley Zimmer ſich in daſſelbe bringen laſſen.

Der 3. Zuſatz.

369. Aus der Breite der Fenſter kan man ſolcher geſtalt die gantze Eintheilung des Gebäudes hernehmen.

Die

Die 3. Anmerckung.

370. Aus der Breite des Fenſters entſpringet ſeine Höhe und ihr Abſtand von einander (§. 281. 282. 363). Hieraus kan man ferner die Höhe des Zimmers (§. 326) und ſeine Breite (§. 364. 366) / folgends auch ſeine Länge (§. 329. 330) / wie nicht weniger die Zahl und Arten der Zimmer (§. 368) herleiten.

Die 4. Anmerckung.

371. Wie viel und was für Arten der Zimmer in einem Gebäude anzulegen ſind / ingleichen wie ſie hinter und neben einander gelegt werden ſollen / muß man aus beſonderen Umſtänden / hauptſächlich aus den Abſichten des Bau-Herrns determiniren.

Der 21. Lehrſatz.

372. **Die Zimmer müſſen eine Communication mit einander haben / deren Gebrauch eine Verknüpfung mit einander hat.**

Beweiß.

Der Grund dieſer Regel iſt die Beqvemlichkeit (§. 7. 17). Z. E. die Studier-Stube leget man an das Schlaff-Gemach, daß man aus dieſem bald in jene kommen kan.

Der 22. Lehrſatz.

373. **Der Gebrauch des einen Zimmers ſol nicht im geringſten den Gebrauch des andern hindern.**

Beweiß.

Auch dieſes erfordert die Beqvemlichkeit (§. 7. 17). Z. E. es ſchicket ſich nicht die Kinder-Stube bey der Studier-Stube, weil das Schreyen und Lermen der Kinder das Studiren hindert.

Der 23. Lehrſatz.

374. Jedes Zimmer muß an den Ort geleget werden/ wo man am meiſten Vortheile/ hingegen am wenigſten Hinderung für den Gebrauch deſſelben findet.

Beweiß.

Auch dieſes wil die Beqvemlichkeit haben (§. 7. 17). Z. E. Wenn das Hauß von hinten zu gegen Morgen lieget, hingegen auf einer Gaſſe, da den gantzen Tag über viel Gehens und Fahrens iſt; ſo leget man die Studier-Stube lieber hinten aus, weil das helle Morgen-Licht zum Studieren angenehm, und die Stille im Hofe demſelben gleichfals vorträglich, hingegen das Poltern auf der Straſſen hinderlich.

Anmerckung.

375. Derowegen wenn ein Bau-Meiſter ſich bey Angebung eines Gebäudes in dieſen Puncten recht klug aufführen wil; muß er die Beſchaffenheit der Verrichtungen/ welche der Bau-Herr in den verlangten Zimmern wil vorgenommen wiſſen/ auf das genaueſte überlegen/ dabey fleiſſig nach allen Umſtänden forſchen/ die ſich auf einige Weiſe in dem Gebäude und umb das Gebäude ereignen können/ und ſo wohl die Verrichtungen gegeneinander ſelbſt/ als auch gegen die angemerckten Umſtände halten. Dann wird er bald ſehen welche Verrichtungen einander ſtöhren/ und welche Umſtände ſie entweder hindern/ oder ihnen beförderlich ſind/ und hieraus ferner urtheilen/ an welchen Ort des Gebäudes jedes Zimmer am füglichſten geleget werde/ und wie eines auf das andere folgen ſolle. Abſonderlich muß er auch ſeine Sorgfalt in Anlegung der heimlichen Gemächer erweiſen/ damit ſie durch ihren übelen Geruch nirgends beſchweerlich fallen/ und man dennoch beqvem zu ihnen kommen kan.

Die 22. Aufgabe.

376. Den Geſtanck von den heimlichen Gemächern zu verhindern.

Auflöſung.

Der Geſtanck kommet nicht allein von dem Unflat her, welcher unten auf dem Grunde lieget; ſondern auch groſſentheils, und in verſchiedenen Fällen faſt allein von dem, was ſich oben anhänget. Derowegen

1. Machet den Sitz ſo weit, daß man ihn weder mit dem Urin beſpritzen, noch von dem übrigen Unflat ſich etwas anhängen kan.
2. Laſſet unten der Luft einen freyen Gang, da ſie durchſtreichen kan: ja wenn es anders nicht geſchehen kan, ſo führet innerhalb der Mauren Luft-Röhren aus dem Secrete auf.

So werdet ihr verhindern, daß die heimlichen Gemächer nicht ſtincken. W. Z. T. W.

Beweiß.

Wenn der Sitz des Secretes beſpritzet wird, oder auch ſonſt ſich was anhänget; ſo trocknet es aus, und die Dünſte ſteigen oben in die Luft. Davon kommet ein Geſtanck. Machet ihr nun den Sitz ſo weit, daß ſich weder etwas anhängen, noch er irgendswo von dem Urin beſpritzet werden kan: ſo habet ihr verhindert, daß dieſer Geſtanck entſtehet. Wiederumb wenn die Luft unten frey durchſtreichen

chen kan, ſo führet ſie die Dünſte, welche aus dem Unflat von unten aufſteigen, und einen Geſtanck verurſachen, mit ſich weg. Derowegen kan auch von unten kein Geſtanck aufſteigen. Solchergeſtalt habet ihr den Geſtanck des Secrets verhindert. W. Z. E.

Anmerckung.

377. Goldman (lib. 3. c. 2. f. 114) heiſſet einen Schacht oder eine viereckichte Grube graben/ da man Qvell-Waſſer oder Regen-Waſſer zum Ausſpühlen durchführet: verſichert dabey aus der Erfahrung/ daß der Unflat ſich darinnen verzehre/ und keinen Geſtanck gebe. Er giebet in angezogenem Orte auch an/ wie man den Unflat durch gewölbete Gänge in das flieſſende Waſſer/ nachdem Exempel der Römer abführen könte: allein dieſes dörfte wohl den meiſten zu koſtbahr vorkommen. Wiewohl es auch ziemlich koſtbahr iſt/ wo man den Unflat in Gruben unter der Erde durch viele Jahre ſammlet/ und in Winters-Zeit über die Gaſſe in das flieſſende Waſſer bey nächtlicher Weile führen läſſet.

Die 23. Aufgabe.

Tab. XXVII. Fig. 63.

378. Einen Camin zu bauen.

Auflöſung.

1. Machet die Breite im lichten AB zu der Höhe BD wie 3 zu 2, oder auch wie 3 zu 4, zu der Tiefe aber wie 2 zu 1. Es bekommet aber die Breite in kleinen Gemächern 3, in groſſen 5, in Schlaff-Kammern 4, in kleinen Sälen $5\frac{1}{2}$, in groſſen 6 Schuhe.

2. Machet hinten an der Mauer unweit von dem Heerde ein Luft-Loch, welches ihr nach Gefallen eröfnen und verſchlieſſen könnet, damit das Feuer einen freyen Zufluß von der äuſſeren Luft hat.

3. Ma-

3. Machet ferner oben an dem Schlunde des Rauchfanges ein eiſernes Blech, durch welches ihr ihn verſchlieſſen könnet, ſo bald die Flamme verlöſchet.
4. Verkleidet ihn auf die Art, wie die Fenſter und Thüren (§. 289) nach dem Modul aus $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ der Breite im lichten, und laſſet über dem Geſimſe an dem Schlunde ein Feld zu einem Gemählde: oben aber an der Decke machet ein neues Geſimſe.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Beweiß.

Den Camin erbauet man, umb bey kaltem Wetter es in der Stube warm zu machen. Derowegen hat man auf zweyerley zu ſehen: einmahl daß der Rauch nicht in die Stube trete, darnach, daß die Kälte von auſſen nicht hinein dringe. Umb des erſten willen macht man den Camin im lichten nicht hoch, damit der aufſteigende Rauch völlig in den Schlund der Feuer-Mauer fahre. Und eben aus der Abſicht bringet man das Luft-Loch an. Denn wenn das Feuer wohl brennen und nicht rauchen ſol, muß es einen Zufluß von der Lufft haben, der den Rauch in die Höhe treibet. Es dienet aber auch die äuſſere Kälte von der Stube abzuhalten. Denn wenn die Luft aus der Stube den Rauch zur Feuer-Maure hinaus treiben ſol, ſo dringet in deren Stelle die auſſere Kälte durch die Schlüſſel-Löcher und

Ritze

Ritze zwiſchen den Fenſter-Rahmen hinein. Damit aber die kalte Luft durch das Luft-Loch nicht ins Zimmer kommen kan, wenn das Feuer ausgebrandt, muß man es verſchlieſſen können. Aus gleichmäßigen Urſachen müſſet ihr den Schlund verſchlieſſen können. Solchergeſtalt iſt das Haupt-Werck bey Anlegung des Camines in acht genommen worden. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

379. Man machet an die Camine nicht allzu weitläufftige Geſimſe/ damit ſie nicht durch überflüßige Zierathen ohne Noth beſchweeret werden.

Die 2. Anmerckung.

380. Umb der Feſtigkeit willen ſol der Camin einen feſten Grund biß auf den Boden haben/ weil die Feuer-Mauer eine ziemliche Laſt hat: welches leicht zu erhalten iſt/ wenn die Camine in verſchiedenen Stockwercken übereinander geſetzet werden.

Die 3. Anmerckung.

381. Weil die Camine nicht ſtarck heitzen; ſo bedienen wir uns in unſern Ländern der Kachel-Oefen: wiewohl jene einen Vorzug für dieſen darinnen haben/ daß ſie die Lufft in dem Gemache von Ausdünſtungen reinigen/ indem ſie zugleich mit dem Rauche durch die Feuer-Mauer geführet werden; da hingegen in den Stuben/ darinnen die Ausdünſtungen den gantzen Winter über bleiben/ die Luſt übelriechend und ungeſund wird/ ſonderlich wenn ſie nicht recht hoch/ und viel Perſonen darinnen ſind.

Die 4. Anmerckung.

382. Es haben auch ſchon viele gezeiget/ daß unſere gewöhnliche Kachel-Oefen dasjenige nicht leiſten/ was ſie ſolten/ und dannenhero auf verſchiedene Verbeſſerungen gedacht. Was ſonſt zerſtreuet von dieſer Materie anzutreffen geweſen/ hat der Herr Sturm in ſeiner erſten Ausübung der Goldmanniſchen Bau-Kunſt in der vierdten Anmerckung f. 76 & ſeqq. zuſammen getragen. Wir wollen mit wenigem nach unſerer Art dasjenige an die Hand

Hand geben / welches man zu bedencken hat / wenn man auf einen vollkommenen Ofen ſinnen wolte. Man hat aber hauptſächlich darauf zu ſehen / daß in einem Ofen die verbrennliche Materie völlig aufgelöſet werde / die Hitze aber / ſo viel möglich / alle und zwar ſchnelle durch die gantze Stube dringe und auſtatt der dunſtigen Lufft keine in das Zimmer gebracht werde.

Die 5. Anmerckung.

383. Daß dieſes bey unſeren gemeinen Kachel-Oefen nicht geſchehe / lehret die Erfahrung. Denn in der Aſche bleiben öfters viel Kohlen zurücke / und mit dem Rauche gehet der Ruß hinaus / der ſich in dem Schorſteine anhänget / und faſt wie Schwefel brennet. Wenn man einheitzet / gehet eine geraume Zeit hin / ehe der Ofen warm wird / und noch mehr / ehe die Wärme in das Zimmer kommet. Mit dem Rauche gehet der gröſte Theil der Wärme zum Ofen-Loche heraus / wie man empfindet / wenn man die Hand davor hält. Und wenn bey dem Ofen ſchon eine unerträgliche Hitze iſt / ſpüret man bey den Fenſtern / ſonderlich in groſſen Zimmern / noch gar keine Wärme. Daher werden ſie vor unvollkommen zu erklären ſeyn / wenn wir erwieſen haben / daß die erforderten Vollkommenheiten eines Ofens möglich ſind.

Die 24. Aufgabe.

384. **Wie zu machen / daß bald viel Wärme in das Zimmer dringe.**

Auflöſung.

1. Setzet hinten in den Ofen einen erhabenen Roſt mit einem Geländer von eiſernen Stangen auf drey Seiten, aber ſo enge, daß nichts als die Aſche durchfallen kan. Er wird aber am füglichſten aus dreyeckichten eiſernen Stäben gemachet, die dergeſtalt geleget werden, daß die eine Schneide in die Höhe kommet.
2. Machet den oberen Theil des Ofens viel höher, aber auch enger als den unteren.

3. Stel-

3. Stellet das Holtz beynahe aufgerichtet auf den Roſt, und leget den angezündeten Kien gleichfalls bey nahe aufgerichtet darunter.
4. Endlich machet dem Rauche in der Höhe des Ofens einen Gang, dadurch er zu einem beſonderen Loche in dem Schlunde der Feuer-Mauer geleitet werden kan.

So wird die Hitze viel geſchwinder als ſonſt in die Stube dringen: welches man zu wege bringen ſolte.

Beweiß.

Denn weil das Holtz auf einem erhabenen Roſte lieget, kan die Luft frey zuſtreichen, und wird folgends im brennen nicht gehindert, ſondern vielmehr, wie die Erfahrung lehret, befördert. Weil ferner das Holtz faſt aufgerichtet lieget, ſo wird es bald auf ein mahl über und über in Flamme gebracht. Derowegen da nicht allein geſchwinde eine groſſe Flamme gemacht, ſondern ſie auch in ihrem Weſen unverändert erhalten wird; muß in dem Ofen bald eine groſſe Wärme entſtehen. Wenn nun die Wärme in den engen Theil des Ofens aufſteiget, und daſelbſt eingeſchloſſen wird, daß ſie nicht recht Freyheit hat ſich auszubreiten; ſo dringet ſie deſto geſchwinder hindurch, und weil der Rauch durch einen Gang oben in dem Ofen getrieben wird, dringet ſie zugleich durch ihn in das Zimmer. Derowegen kommet bald viel Wärme in die Stube. W. Z. E.

Zu-

Zuſatz.

385. Weil durch den Roſt nichts als die Aſche fallen kan; ſo verhindert man zu gleich, daß die Kohlen in ihr erſticken, und alſo verbrennliche Materie in dem Ofen unaufgelöſet bleibe.

Die 1. Anmerckung.

386. Die gantze Auflöſung kan bey unſeren gewöhnlichen Kachel-Oefen mit einer gantz geringen Veränderung angebracht werden.

Die 2. Anmerckung.

387. Es ſcheinet glaublich/ daß/ wenn das Holtz recht trocken iſt/ und auf einmahl in eine ſtarcke Flamme gebracht/ ingleichen in derſelben erhalten wird/ nicht ſo viel verbrennliche Materie mit dem Rauche in den Schorſtein fahre/ weil die Heftigkeit der Flamme ſolche noch im Ofen auflöſet: wie auch denn nicht ſo dicker Rauch beſtändig heraus fähret.

Die 3. Anmerckung.

388. Es ſol aber in keinem Falle die Luft zu Unterhaltung der Flamme aus dem Zimmer/ ſondern ſtets von auſſen in den Ofen geleitet werden. Denn ſonſt dringet durch die Ritze der Fenſter und Thüren und durch die Schlüſſel-Löcher ſo viel kalte Luft in die Stube wieder hinein/ als durch den Ofen mit dem Rauche von der warmen hinaus gehet. Daher kommet es/ daß die ſo genannten eiſernen Wind-Oefen dem Zimmer keine daurende Wärme geben/ wo man nicht der äuſſeren Luft einen freyen Zugang in dieſelben vergönnet. In keinem Ofen muß man das gantze Ofen-Loch offen laſſen/ ſondern nur ein Thürlein an der groſſen Thüre.

Die 25. Aufgabe.

389. Wie zu machen/ daß die Wärme/ ſo viel möglich/ alle in das Zimmer komme und nicht in ſolcher Menge mit dem Rauche zum Ofen hinaus fahre.

Auflöſung.

Weil der Rauch ſich durch alle krumme Gänge leiten läſſet, die Hitze aber flüchtig iſt; ſo darf man nur den Rauch durch verſchiedene Röhren führen, ehe er hinaus kommen kan. Denn ſolcher geſtalt wird er in den Röhren von ſeiner Wärme beraubet und ſie dringet durch die Röhren in die Stube. Es ſol auch der Ofen auf allen Seiten, auſſer wo das Ofen-Loch iſt, frey, auch unten nicht aufſtehen.

Die 26. Aufgabe.

390. Wie zu machen / daß die Luft im Zimmer geſchwinde erheitzet werde und die Wärme bald durch das gantze Zimmer dringe/ auch die dunſtige Lufft hinaus getrieben und friſche hinein gebracht werde.

Auflöſung.

Tab. XXVII. Fig. 67. Machet innerhalb dem Ofen zu beyden Seiten eine Röhre ABCD von eiſernem Bleche, deren beyde Eröfnungen in die Stube gehen, oder eine viel lieber in der Stube, die andere von auſſen iſt: in welchem Falle man die Röhre nach gefallen muß verſchlieſſen, und eröffnen können, und der Ofen von innen durch eine Eröfnung Luft zu dem Feure bekommen muß.

Beweiß.

Wenn die Flamme an der Röhre BC hinauf ſchläget, ſo erwärmet ſie die Luft und

jaget ſie (wie aus der Erfahrung bekandt) durch A in die Stube heraus. Die kältere Luft fähret aus der Röhre CD in die andere BC und in deren Stelle tritt durch die Eröfnung D andere kalte Luft aus der Stube. Solchergeſtalt circuliret die Luft in der Stube durch das Feuer und wird erwärmet. Folgends wird die Luft im Zimmer geſchwinde erheitzet und die Wärme durch das gantze Zimmer gebracht. In dem anderen Falle fähret die äuſſere kalte Lufft durch die Röhre in die Stube und wird im Durchgange erwärmet: da ſie nun wegen ihrer Wärme in die Höhe ſteiget, jaget ſie die untere dunſtige aus der Stube in den Ofen und durch den Ofen in die Feuer Maure mit dem Rauche hinaus. W. Z. E.

Die 27. Aufgabe.

391. **Mit einem Ofen zwey Zimmer zu erheitzen.**

Auflöſung.

Machet aus dem Zimmer, da der Ofen ſtehet, zwey Eröfnungen in das andere, welches zugleich mit geheitzet werden ſol; nemlich eine über oder neben den Ofen (nachdem die Zimmer entweder über oder neben einander ſind); die andere gleich über in einer mercklichen Weite. So wird die Wärme aus dem einen Zimmer in das andere empfindlich dringen.

Beweiß.

In dem die Luft bey dem Ofen erwärmet wird, dehnet ſie ſich aus und tritt dannenhero in das andere Zimmer. Wenn nun zu viel hinein tritt, gehet von der Luft aus dem kalten Zimmer wiederumb durch die andere Eröfnung ein Theil in das warme Zimmer. Und ſolcher geſtalt circuliret die Luft aus einem Zimmer in das andere; folgends zertheilet ſich die Wärme durch beyde Zimmer. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

392. Es betrügen ſich diejenigen gar ſehr/ welche durch eine einige kleine Eröfnung die Wärme aus dem einen Zimmer in das andere bringen wollen/ weil die kalte Luft im Zimmer nirgends hin weichen kan/ und alſo den Zufluß der warmen hindert. Und lehret auch die Erfahrung zur Gnüge/ daß ſolches nicht angehet. Denn die Wärme iſt in dem oberen Gemache kaum zu ſpüren/ wenn ſie in dem unteren faſt unleidlich iſt.

Die 2. Anmerckung.

393. Wenn man ein kleines Zimmer neben einem groſſen zu gleich erheitzen wolte/ dörfte man nur durch eine Röhre den Rauch in einen kleinen eiſernen Ofen in dem kleinen Gemache abführen.

Die 28. Aufgabe.

394. Einen Herd zu bauen.

Auflöſung.

1. Damit man nicht müde wird, wenn man auf den Herd langen ſol; ſo machet ihn nicht über $2\frac{1}{2}$ Schuh hoch.
2. Weil er groß oder klein ſeyn muß, nachdem man viel oder wenig zu kochen und

zu braten hat; ſo machet ihn in gemeinen Gebäuden 3 biß 4, in groſſen 5 biß 6 Schuhe breit, und in jenen $4\frac{1}{2}$, höchſtens 6; in dieſen 6, höchſtens 8 Schuhe lang.

3. Damit man von allen Seiten ungehindert dazu kommen und das Feuer überall brauchen kan; ſo laſſet ihn nur auf einer Seite anſtehen: wo er aber anſtehet, führet eine Brand-Maure auf, damit das Feuer keinen Schaden thun kan.

4. Endlich damit der Herd immer rein kan gehalten werden und von den übrigen Funcken kein Schaden zu beſorgen; machet innerhalb dem Herde ein Aſchen-Loch, welches ihr mit einem eiſernen Bleche verſchlieſſen könnet.

Anmerckung.

395. Es iſt klar genung / daß die wenigſte Wärme auf unſeren Herden genutzet und / weil die Hitze nur von einer Seite in den Topf dringet / das Waſſer langſam zum kochen gebracht wird. Derowegen wäre billig / daß man auf eine andere Art der Herde dächte / da die Wärme beſſer genutzet würde. Wir finden von dergleichen Gedancken etwas in Böcklers Haußhältichen Ofen-Kunſt: welches auch der Herr Sturm in den Anmerckungen über Goldmanns Bau-Kunſt f. 85. 86. anführet.

Die 29. Aufgabe.

396. Einen Potagen-Herd zu bauen.

Aufloͤſung.

1. Machet in dem Einſchnitte des Fenſters unten ein Aſchen-Loch ohne Thürlein, damit die Luft zu ſtreichen kan.

2. Darüber leget einen eiſernen Roſt für die

Kohlen, den man mit einem eiſernen Thür-lein verſchlieſſen kan und zwar aus ſolchen eiſernen Stäben wie oben bey den Oefen gedacht worden (§. 384).

3. Endlich machet oben noch einen anderen Roſt, darauf ihr kochen könnet. Es bekommt aber der gantze Herd die Weite eines Qvadrat-Schuhes.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Die 14. Erklärung.

397. Die Treppe wird im Gebäude genennet / darauf man aus einem Stockwercke in das andere kommen kan.

Der 1. Zuſatz.

398. Daher ſol die Haupt-Treppe bald in die Augen fallen, wenn man in das Gebäude kommet, damit man ſie nicht lange ſuchen darf.

Der 2. Zuſatz.

399. Jngleichen ſol ſie von unten biß auf den Boden in einem fortgehen.

Der 3. Zuſatz.

400. Und damit die in den unteren Stockwercken von denen nicht incommodiret werden, welche die oberen bewohnen, auch die Vor-Gemächer nicht unbrauchbar gemachet werden und ein jeder das ihm zugehörige wohl verſchlieſſen kan; ſo ſol die Treppe durch kein Vor-Gemach durchgeführet werden.

Der

Der 4. Zuſatz.

401. Jedoch muß man auch darauf ſehen, daß durch die Treppe nicht die Eurythmie der Seite des Gebäudes gegen den Hof gehindert werde (§. 27).

Der 5 Zuſatz.

402. Damit die, welche die Treppe ſteigen, ſich auf derſelben wohl zu rechte finden; ſo ſol ſie durch lebendiges Licht ſo helle als nur immer möglich iſt erleuchtet werden: und damit ſie nicht geblendet werden, ſo müſſen alle Theile mit gleichem Lichte erleuchtet werden.

Der 6. Zuſatz.

403. Damit man die Treppe beqvem ſteigen kan, müſſen die Stuffen weder zu hoch noch zu niedrig ſeyn, nemlich 6'', wenigſtens 4'', höchſtens 6½ biß 7''.

Der 7. Zuſatz.

404. Wenn man feſte auf der Treppe ſtehen und die Spitzen an den Schuhen ſich nicht zerſtoſſen, auch nicht mit den Schien-Beinen an die obere Stuffe anſtoſſen ſol; muß die Stuffe wenigſtens einen Fuß breit gemachet und vornen abgerundet werden.

Der 8. Zuſatz.

405. Nachdem viele oder wenige zugleich hinauf und hernieder ſteigen, muß die Breite der Treppe oder die Länge der Stuffen

groß oder klein gemachet werden. Insgemein machet man ſie ſo groß, daß zwey einander auf derſelben ausweichen können, und alſo in bürgerlichen Gebäuden nicht unter 4′ und nicht über 5′, ja in den geringſten Gebäuden nicht unter $3\frac{1}{2}$′, in groſſen biß 9′.

Der 9. Zuſatz.

406. Endlich damit ihr die Treppe beſſer erleuchten; die Sachen, ſo ihr hinauf zu tragen habet, beqvemer hinauf bringen und nicht ſo gefährlich fallen, auch der Treppe ein herrlicheres Anſehen geben könnet; ſo ſollet ihr je nach 6 oder 9, höchſtens nach 11 oder 13 Stuffen einen Ruhe-Platz in das gevierdte machen.

Der 10. Zuſatz.

407. Wenn man die Höhe des Stockwerckes in Zolle bringet und durch die Höhe der Stuffe dividiret, ſo bekommet man die Zahl der Stuffen.

Die 1. Anmerckung.

408. Alsdenn nimmet man die Höhe des Stockwercks mit einer gehobelten Latte und theilet ſie mit dem Zirckel in ſo viel gleiche Theile als Stuffen werden ſollen / damit die oberſte nicht etwa zu hoch oder zu niedrig wird.

Die 2. Anmerckung.

409. Die Zierath der Stuffen ſind ein Stäblein/ Plättlein und Ablauff. Die Höhe des erſten iſt $\frac{1}{3}$, des anderen $\frac{1}{6}$ und des dritten $\frac{1}{3}$ der Höhe der Stuffe. Die Ausladung des erſten iſt $\frac{1}{3}$, des anderen $\frac{1}{6}$.

Die 15. Erklärung.

410. Eine Wendel-Treppe wird genennet/ welche umb eine Spindel rings herumb gehet.

Der 1. Zuſatz.

411. Weil die Stuffen an der Spindel zu ſchmal, an der Peripherie zu breit ſind, kan man nur mitten auf einer Wendel-Treppe beqvem ſteigen und groſſe Sachen laſſen ſich nicht wohl hinauf tragen, weil man ſie beſtändig wenden muß.

Der 2. Zuſatz.

412. Wenn man auf einer Stuffe fället, ſo kugelt man die gantze Treppe herunter.

Der 3. Zuſatz.

413. Derowegen ſol man Wendel-Treppen nirgends als in der höchſten Noth brauchen; und iſt noch beſſer, wenn man nur etliche Wendel-Stuffen an ſtat der Ruhe-Plätze brauchet, wo man nicht viel Raum hat.

Die 16. Erklärung.

414. Eine Romaniſche Treppe wird genennet/ die keine Stuffen hat.

Zuſatz.

415. Weil man die Höhe 5 biß 6 mahl zu der Länge nehmen muß, wenn man ſie beqvem ſteigen wil; ſo erfordern ſie ſehr groſſen Raum, und können derowegen nirgends als in Palläſten groſſer Herren gebrauchet werden.

Die 30. Aufgabe.

416. Eine Treppe mit Ruhe-Plätzen zu zeichnen.

Aufloͤſung.

Tab. XXVIII. Fig. 64

Es ſey z. E. eine Treppe zu zeichnen, die 2 Ruhe-Plätze hat, und in dem erſten Flügel 7 Stuffen, in dem anderen 5, in dem dritten wiederumb 7, die Länge einer Stuffe ſey 6′.

1. Ziehet auf dem Reiß-Brete gewöhnlicher maſſen die beyden Linien AB und BD.
2. Traget aus H biß in G die Breite der Stuffen ſieben mahl, und aus G biß A die Breite des Ruhe-Plattes 6′.
3. Abermahls traget auf der Linie BD aus C in F die Breite des Ruhe-Platzes 6′, aus F in E die Breite der Stuffe 1′ fünf mahl, und aus E in D wiederumb die Breite des Ruhe-Platzes 6′.
4. Leget die Reiß-Schiene an C und ziehet die Linie ah; gleicher geſtalt durch F die Linie fa, durch E die Linie ea, durch D die Linie da, durch H die Linie hd und durch G die Linie gg.
5. Endlich leget die Reiß-Schiene an alle Theilungen der Linien HG und EF nach einander; ſo könnet ihr die Stuffen vollends ausziehen. W. Z. T. W.

Die 31. Aufgabe.

417. Eine Wendel-Treppe zu zeichnen.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Addiret die halbe Dicke der Spindel zu der Laͤnge der Stuffe. Tab. XXVIII. Fig. 65.

2. Beſchreibet mit der Summe einen Circul.

3. Theilet ſeine Peripherie in ſo viel gleiche Theile als ihr Stuffen haben ſollet. So

4. Koͤnnet ihr aus dem Mittel-Puncte des Circuls die Stuffen gegen die Theilungs-Puncte in der Peripherie ziehen.

Die 1. Anmerckung.

418. Man pfleget der Spindel zu ihrer Dicke $\frac{1}{3}$ von dem Radio des Circuls / darein die Wendel-Treppe kommet / zu geben.

Die 2. Anmerckung.

419. Unterweilen ſchlieſſet man auch die Wendel-Treppen in einen Oval-Raum ein.

Der 24. Lehrſatz.

420. Die Daͤcher muͤſſen weder allzu hoch / noch allzu niedrig ſeyn.

Beweiß.

Wenn die Daͤcher ſehr hoch ſind, ſo wird dadurch das Gebaͤude mit einer unnoͤthigen Laſt beſchweeret und bey entſtehender Feuers-Noth in groͤſſere Gefahr geſetzet. Da nun beydes der Feſtigkeit des Gebaͤudes zu wieder iſt, (§. 6) muß man die Daͤcher nicht allzu hoch auf fuͤhren (§. 15); welches das erſte war.

Hingegen wenn die Daͤcher allzu niedrig ſind, bleibet im Winter der Schnee lange darauf liegen und der Regen kan nicht wohl ab-

fließen; wovon das Dach verfaulet. Da nun dieſes abermahl mit der Feſtigkeit des Gebäudes ſtreitet (§. 6); ſo muß das Dach nicht zu niedrig aufgeführet werden: welches das andere war.

Anmerckung.

421. Die beqvemeſten Dächer nach unſeren Witterungen ſind / deren Durchſchnitt entweder ein gleichſeitiger Triangel iſt / oder ein anderer Triangel / der die halbe Grund-Linie zu ſeiner Höhe hat.

Die 32. Aufgabe.

Tab. XXVIII. Fig. 66. 422. Den Durchſchnitt eines Frantzöſiſchen Daches a la manſarde genannt zu zeichnen.

Auflöſung.

1. Auf der ſchmalen Seite des Gebäudes AE beſchreibet einen halben Circul.
2. Theilet denſelben in 4 gleiche Theile in B, C, D (§. 124 *Geom.*).
3. Ziehet die Sehnen AB, BC, CD und DE. So iſt der verlangte Durchſchnitt fertig.

Zuſatz.

423. Dieſe Dächer recommendiren ſich dadurch, daß ſie einen ſehr geraumen Boden geben.

Die 17. Erklärung.

424. Ein Pult-Dach wird genennet / welches nur auf einer Seite abhängig iſt.

Der 1. Zuſatz.

425. Es ſchicket ſich dannenhero ein Pult-

Dach

Dach auf ein Gebäude, welches an einer höheren Mauer anſtehet und nicht breit iſt.

Der 2. Zuſatz

426. Hingegen wenn ein Gebäude zwiſchen zwey anderen ſtehet, ſo muß es auf beyden Seiten abhängig gemachet werden.

Die 18. Erklärung.

427. Ein Zelt-Dach nennet man / welches auf allen vier Seiten abhängig iſt.

Zuſatz.

428. Es ſchicket ſich alſo auf freyſtehende Gebäude, abſonderlich die beynahe auf einen Qvadrat-Platz oder auch auf einen völligen Qvadrat-Platz erbauet werden. Tab. XXVIII. Fig. 67.

Anmerckung.

429. In einem Zelt-Dache ſtehet es gar wohl / wenn man den oberen / oder auch den unteren Theil deſſelben zu einem Althane machet / welcher mit einem zierlichen Geländer und guten Aeſtriche verſehen wird.

Der 25. Lehrſatz.

430. Die Dächer ſollen entweder mit Ziegeln / oder mit Kupfer gedecket werden.

Beweiß.

Man muß die Dächer mit einer Materie decken, die dem Feuer und Regen wiederſtehen kan, und das Gebäude nicht zu ſehr beſchweeret (§. 36). Die Ziegel aber und das Kupfer ſind dergleichen Materie. Derowegen ſoll man die Dächer mit Ziegeln oder mit Kupfer decken. W. Z. E.

Die

Die 1. Anmerckung.

431. Die kupfernen Platten werden eben wie das Bley/ das Blech und der Schiefer auf Breter genagelt/ die vorher an die Sparren des Daches befeſtiget worden. Hingegen die Ziegel werden nur auf die Latten gehänget/ welche man vorher an die Dach-Sparren genagelt.

Die 2. Anmerckung.

432. Es ſind insgemein zweyerley Arten der Dach-Ziegel das Flach- und Hohl-Werck. Dieſes iſt zwar in Feuers-Noth beſſer als jenes / auch dauerhafter im Regen und Schnee; allein allzu ſchweer und dabey koſtbahrer als jenes / abſonderlich wegen der vielen Speiſe / die die Ziegel freſſen.

Die 3. Anmerckung.

Tab. XXVIII. Fig. 67. 433. Es giebet noch eine andere Art Dach-Ziegel/ welche aus Flach- und Hohl-Werck zugleich beſtehen/ aber bey den Deutſchen nicht bekandt ſind. Sie beſchweeren das Dach weniger als das Hohl-Werck/ und können doch wie daſſelbe mit einander verbunden werden.

Die 19. Erklärung.

434. Die Fenſter / wodurch der Boden erleuchtet wird / werden Kap-Fenſter oder Dach-Fenſter genennet.

Der 1. Zuſatz.

435. Weil die Kap-Fenſter zwiſchen zwey Sparren kommen, kein Sparren aber über die Fenſter des Gebäudes geleget werden ſol; ſo müſſen die Kap-Fenſter über den Fenſtern des Gebäudes ſtehen.

Der 2. Zuſatz.

436. Doch weil der Boden nicht ſo helle wie die Zimmer erleuchtet werden darf, und über dieſes die Kap-Fenſter in der Höhe einen freyen Zufluß des Lichtes haben; dörffen ſie

nicht ſo breit ſeyn wie die Fenſter der Gemächer.

Die 1. Anmerckung.

437. Man giebet der Breite der Kapf-Fenſter $\frac{2}{3}$ oder $\frac{5}{6}$ von der Breite der unteren Fenſter / oben werden ſie mit einem halben Circul / oder einem Circul-Bogen / oder auch mit $\frac{1}{4}$ Oval geſchloſſen. Zuweilen machet man ſie gantz Circul-rund oder Oval / und nennet es Ochſen-Augen.

Der 3. Zuſatz.

438. Man muß aber in den Kap-Fenſtern die Eurythmie ſorgfältig in acht nehmen (§. 27) und daher auch die Kap-Fenſter in der oberen Reihe zwiſchen die in der unteren legen.

Die 2. Anmerckung.

439. Sonſt verzieret man ſie wie die übrigen Fenſter / nur daß man ihre Geſimſe nicht ſo reich von Gliedern machet.

Die 20. Erklärung.

440. Die Feuer-Mauer oder der Schorſtein iſt das Theil des Gebäudes / wodurch man den Rauch aus der Küchen und dem Ofen abführet.

Der 1. Zuſatz.

441. Die gröſte Tugend einer Feuer-Mauer iſt, daß ſie nicht rauchet, das iſt, daß der Rauch nicht aus ihr in die Küche zurücke tritt.

Der 2. Zuſatz.

442. Derowegen muß ſie unten ſo weit ſeyn, daß ſie allen von dem Herde oder aus dem Ofen aufſteigenden Rauch auf einmahl

faſſen

faſſen kan, und das Feuer muß einen freyen Zufluß der Luft haben.

Der 3. Zuſatz.

443. Und weil man ſie von dem Ruß fegen muß, damit er ſich nicht entzündet, und ſie dadurch in Brand geſtecket wird; muß ſie ſo weit ſeyn, daß ein Junge durchkriechen kan.

Der 4. Zuſatz.

444. Damit ſie aber deſto beqvemer durch die Zimmer durchgeführet werden kan; ſo ſol ſie die Geſtalt eines länglichten Vier-Eckes im Durchſchnitte haben (§. 17).

Der 5. Zuſatz.

445. Weil man durch die Feuer-Mauren die Zimmer nicht ſchänden muß, ſo ſollen ſie, wo dicke Schied-Mauren ſind, innerhalb denſelben gantz verſtecket; in anderen Fällen aber innerhalb Camine gebracht werden.

Anmerckung.

446. In dem letzten Falle machet man die Feuer-Mauren zu einer Zierath der Vorgemächer / und dannenhero thut man der Haupt-Maxime ein Genügen / vermöge welcher erfodert wird / daß man aus dem / was einen Ubelſtand geben wil / einen Wohlſtand machen ſol.

Der 6. Zuſatz.

447. Umb Feuers-Gefahr zu vermeiden, ſol billig kein Holtz dem Schorſteine nahe kommen, denn wenn der Ruß ſich entzündet und der Schorſtein zerſpringet, kan die Flamme bald umb ſich greiffen, ſo Holtz in der Nähe vorhanden.

Der

Der 26. Lehrſatz.

448. Die Schorſteine müſſen über den Forſt nach den Regeln der Eurythmie heraus geführet werden.

Beweiß.

Wenn der Schorſtein niedriger iſt als der Forſt, und der Wind bläſet über das Dach herüber, ſo jaget er den Rauch zurücke, und läſſet ihn nicht heraus ſteigen. Eben dieſes geſchiehet, wenn er von der Seite, wo die Feuer-Mauer ſtehet, ſtarck wieder das Dach bläſet, indem er zurücke prallet, und alſo ſich dem Aufſteigen des Rauches wiederſetzet. Wenn die Sonne ſcheinet, ſo werden die Dach-Ziegel ſehr warm, und von dieſer Wärme dehnet ſich die Luft umb die Feuer-Mauer mehr aus, als die über dem Dache. Da ſie nun keinen beqvemeren Raum findet, wo ſie hinweichen kan, als den Schorſtein; ſo wiederſetzet ſie ſich abermahls dem aufſteigenden Rauche, und treibet ihn zurücke. Derowegen muß in allen dieſen Fällen die Feuer-Mauer rauchen. Da nun ihre gröſte Tugend iſt, daß ſie nicht rauchet (§. 441); ſo iſt allerdings nöthig, daß ſie über den Forſt des Hauſes heraus geführet werde. Welches das erſte war.

Da nun aber die Eurythmie überall in acht zu nehmen (§. 27); muß man ſie auch hier nicht vergeſſen: welches das andere war.

Der 1. Zuſatz.

449. Damit aber die Winde ſie nicht leicht faſſen, und bey entſtehendem Sturme gar einwerffen können; ſollen ſie ſehr nahe an dem Forſte heraus geführet, und inwendig unter dem Dache geſchleiffet werden.

Der 2. Zuſatz.

450. Wenn ein Gebäude zwiſchen zwey höheren Gebäuden ſtehet, iſt ſchweerlich zu verhüten, daß die Schorſteine zu gewiſſen Zeiten nicht rauchen ſolten.

Der 27. Lehrſatz.

451. **Es ſollen nicht zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden / wenn man nicht mitten einen beſtändigen Unterſcheid hat.**

Beweiß.

Wenn zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden, und in der einen wird der Rauch ſtärcker herauf getrieben als in der anderen, ſo läſſet der ſtärckere den ſchwächeren nicht herauf. Und alſo rauchet es, wo weniger gefeuret wird. Da nun aber die gröſte Tugend einer Feuer-Maure iſt, daß ſie nicht rauchet (§. 441); ſo ſollen nicht zwey Feuer-Mauren in eine gebracht werden, wenn man mitten keinen beſtändigen Unterſcheid hat. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

452. Wenn die Feuer-Mauer oben weit iſt / ſo pfleget man ſie nur in der mitten mit einer langen Zunge zu verſehen/

ſehen; denn wenn der Rauch beyderſeits einmahl eine direction bekommen, ſo kan keiner den anderen hindern. Doch iſt es ſicherer, wenn ein beſtändiger Unterſcheid iſt.

Zuſatz.

453. Weil der Rauch ſich durch alle krumme Gänge leiten läſſet; ſo kan man nach Gefallen eine Feuer-Mauer in die andere ſchleiffen.

Die 2. Anmerckung.

454. Dieſes hat man inſonderheit unter dem Dache öfters zu thun nöthig, wenn man die Schorſteine nach den Regeln der Eurythmie an dem Forſte heraus führen wil (§. 448).

Der 28. Lehrſatz.

455. Die Schorſteine ſollen auf zwanzig Schuh umb einen Zoll erweitert werden.

Beweiß.

Denn je höher der Rauch kommet, je mehr nimmet der Trieb ab. Derowegen muß oben die Feuer-Mauer immer etwas weiter werden, damit der Rauch ſich zertheilen, und deſto leichter durch die Luft durchfahren kan, wenn die Feuer-Mauer nicht rauchen ſol. W. Z. E.

Anmerckung.

456. Dieſes iſt eine Haupt-Regel, die man in acht nehmen muß, wenn eine Feuer-Maure nicht rauchen ſol. Es iſt aber vor ſich klar, daß die Feuer-Mauer weit oder enge werden muß, nachdem man viel oder wenig feuret. Wenigſtens aber iſt die Breite 10″, die Länge 15″, höchſtens 5′.

Die 21. Erklärung.

457. Ein Grund-Riß wird genennet, in

welchem die Dicke der Mauren und Schied-Mauren nebſt ihren Eröfnungen / Thüren und Fenſtern / ingleichen den Treppen/ und folgends die Eintheilung des gantzen Platzes in ſeine Gemächer vorgeſtellet wird.

Die 33. Aufgabe.

Tab. XXIX. Fig. 68.

458. Einen Grund-Riß zu einem Gebäude zu machen.

Aufloͤſung.

1. Spannet das Papier auf das Reiß-Bret (§. 153).
2. Traget aus dem Mittel C der Linie AB beyderſeits die halbe Breite der Thüre, über dieſes die Weite der nächſten Fenſter von der Thüre, die Breiten der Fenſter und ihre Weiten von einander, und von den Ecken, und die Dicke der Schied-Mauren in gehörigen Orten.
3. Hingegen auf AD traget aus dem willkührlich angenommenem Puncte E die Dicke der Maure, die Länge der Zimmer, und die Dicke der Schied-Mauren zu Ende derſelben, ingleichen die Breiten der Gemach-Thüren in gehörigem Orte.
4. Wenn ihr nun beyderſeits an die Theilungs-Puncte die Reiß-Schiene anleget, und gerade Linien ziehet, ſo werden ihre Durchſchnitte den gehörigen Riß geben.
5. Zeichnet ihr nun noch die Treppe hinein (§. 416. 417), und ſchattiret den Riß aus, wie

wie es die Figur zeiget; So iſt geſchehen, was man verlangete.

Die 22. Erklärung.

459. Der Auf-Riß wird derjenige genennet, darinnen die Vörder-Seite des Gebäudes vorgeſtellet wird, mit ihren Fenſtern, der Thüre, dem Dache und den zugehörigen Geſimſen.

Die 54. Aufgabe.

460. Einen Auf-Riß von einem Gebäude zu machen.

Auflöſung.

Tab. XXX. Fig. 69.

1. Spannet das Papier auf das Reiß-Bret, und
2. Traget auf die Linie AB alle die Eintheilungen, die ihr in der vorhergehenden Aufgabe darauf getragen.
3. Hingegen auf die Linie AD traget aus dem willkührlich angenommenem Puncte E die Höhen aller Theile, als der Fenſter, der Thüre, der Stockwercke u. ſ. w.
4. Ziehet durch die Theilungs-Puncte beyder Linien AB und AD gerade Linien nach der Reiß-Schiene:

So geben ſich die vornehmſten Theile des Riſſes. Wenn ihr nun

5. Die Fenſter und Thüre mit ihren Geſimſen anfangs im Groſſen zeichnet (§. 291. 292) und die groſſen Riſſe vor euch leget, ſo
6. könnet ihr nach den Regeln der Zeichen-

Kunſt

Kunſt auch die gehörigen Geſimſe in den Auf=Riß zeichnen.

Die 1. Anmerckung.

461. Man machet unterweilen auch einen Durchſchnitt/ welcher das Gebäude vorſtellet/ wie es erſcheinen würde/ wenn man die vördere Mauer oder Wand wegriſſe. Allein hiervon achte ich unnöthig zu reden/weil er den Anfängern etwas ſchweer fället.

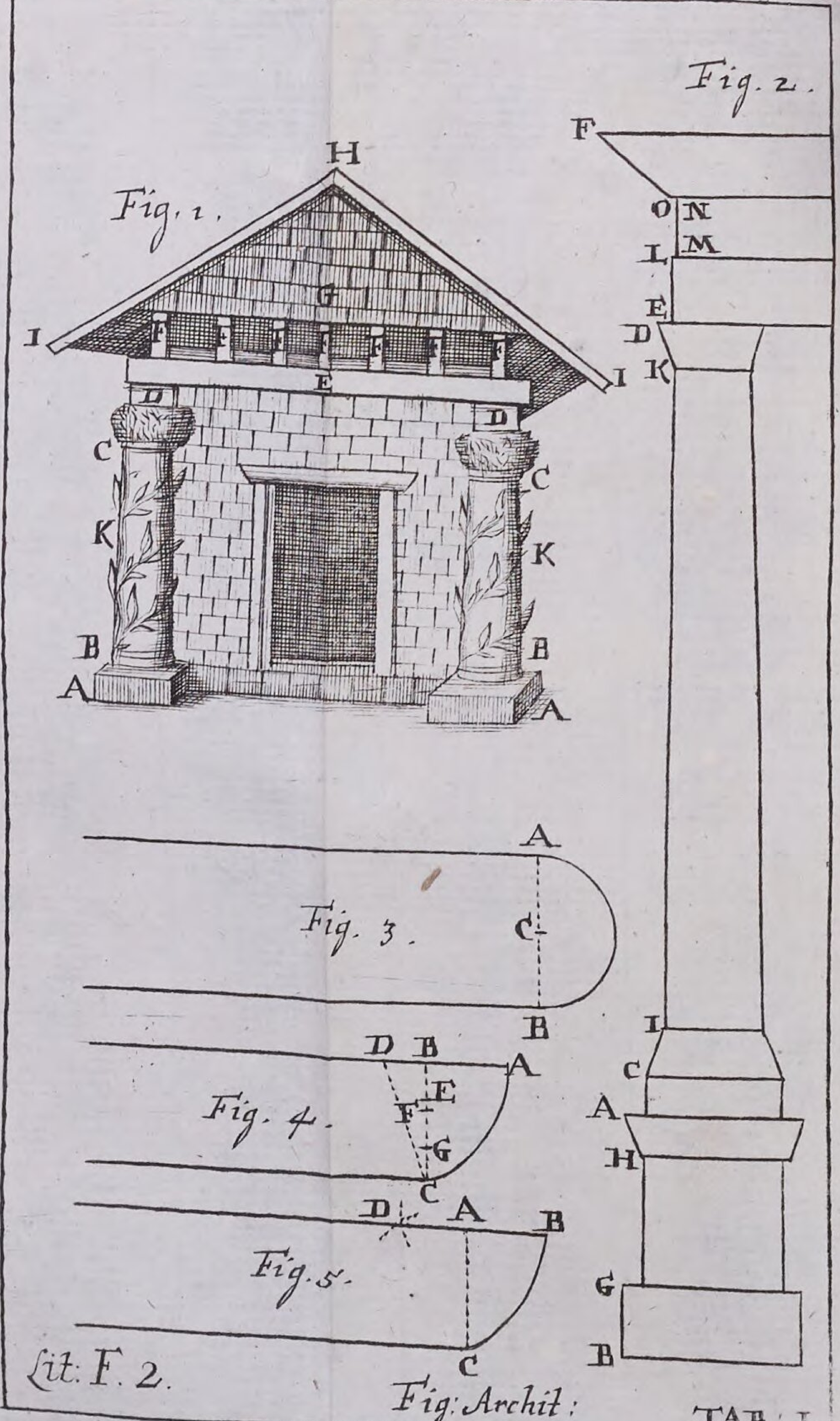
Die 2. Anmerckung.

462. Endlich können auch Perſpectiviſche Riſſe gemachet werden/ die das Gebäude vorſtellen/ wie es von auſſen in einer gewiſſen Weite und Höhe des Auges in die Augen fället. Von dieſen Riſſen handelt Andreas Pozzo in der Mahler= und Bau=Meiſter=Perſpectiv. Der Grund davon iſt unten in der Perſpectiv zu finden.

E N D E.

Druck-Fehler.

Pag.	Lin.	Druckfehler.	Wie ſie zu ändern.
225	3	Grundfläche	Grund-Linie
236	23	(§. 137)	(§. 139)
297	11	(§. 37)	(§. 42)
319	11	$\frac{1}{4} - EG$	$\frac{1}{4} EG$
321	27	I A	C A
335	26	25	24
362	22	HD	CD



Lit: F. 2.

Fig: Archit:

TAB: I.

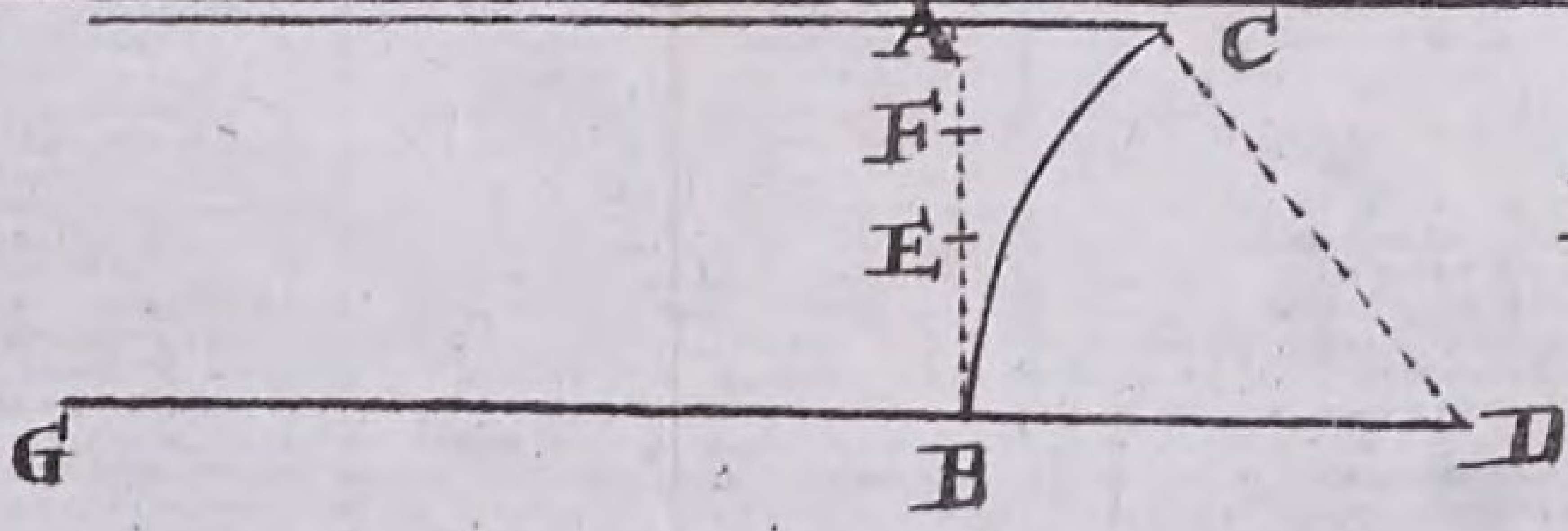


Fig. 6.

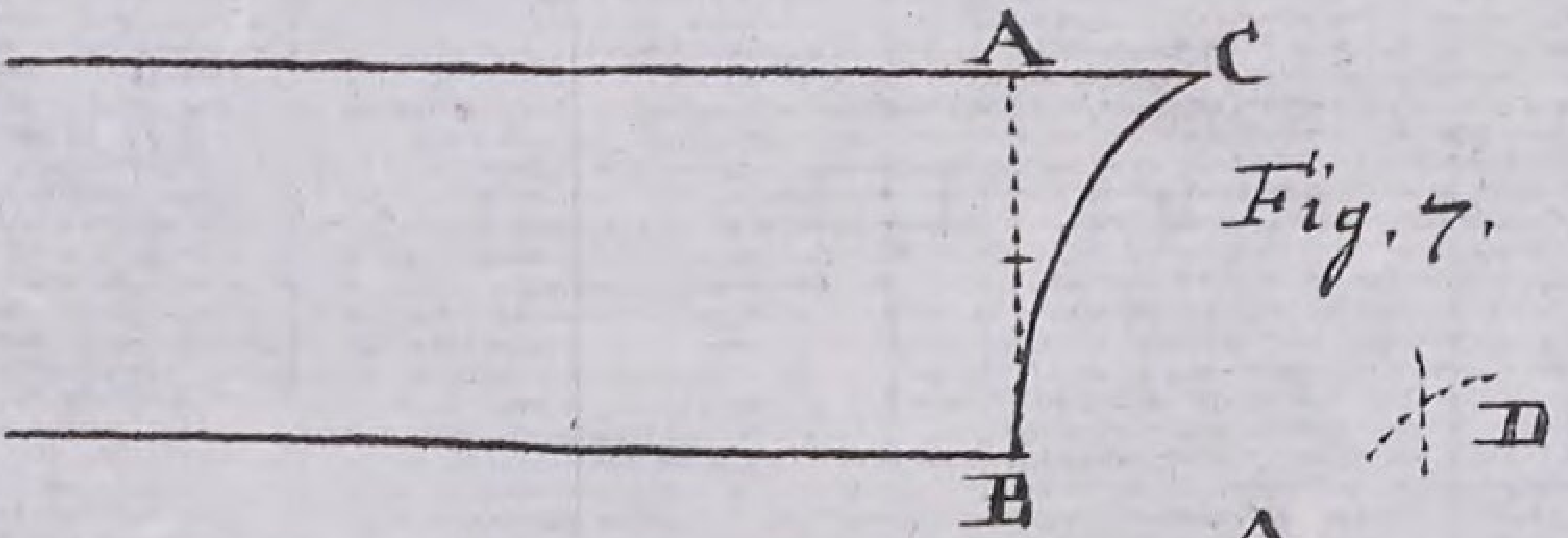


Fig. 7.

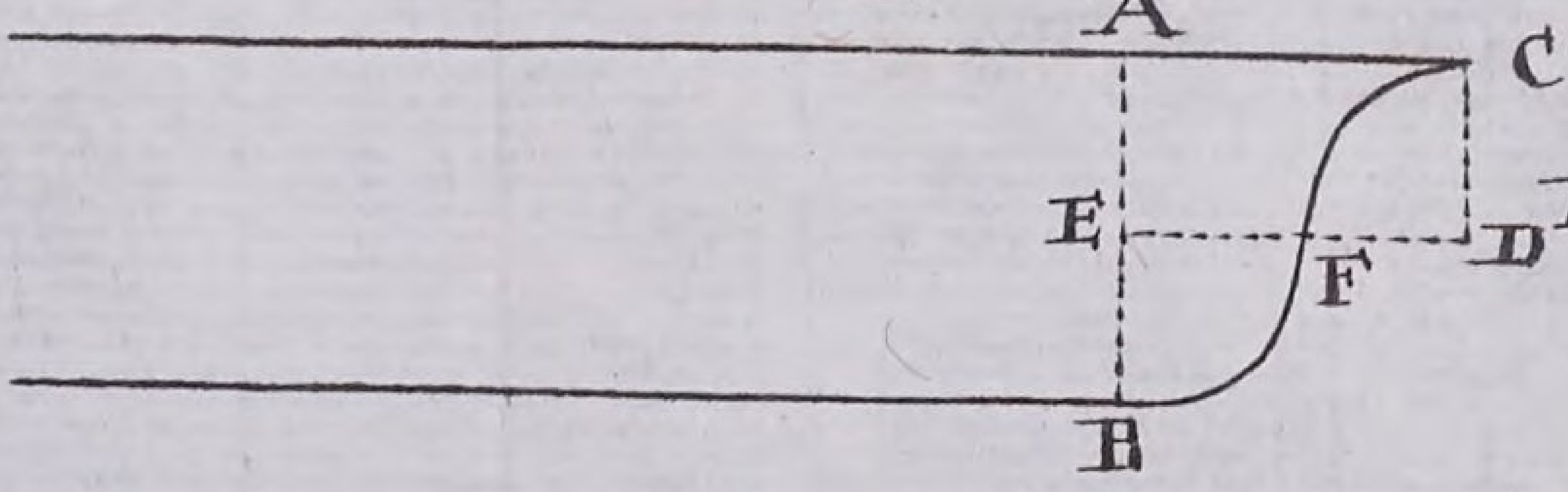


Fig. 8.

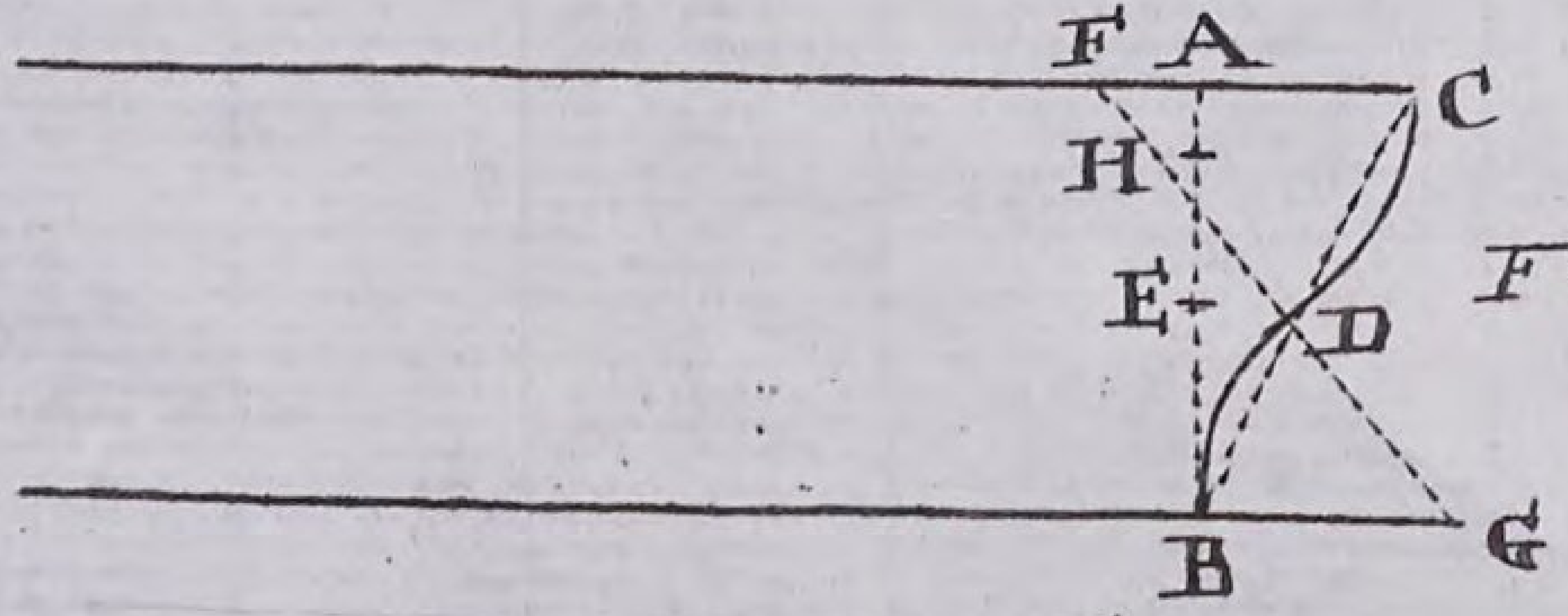


Fig. 9.

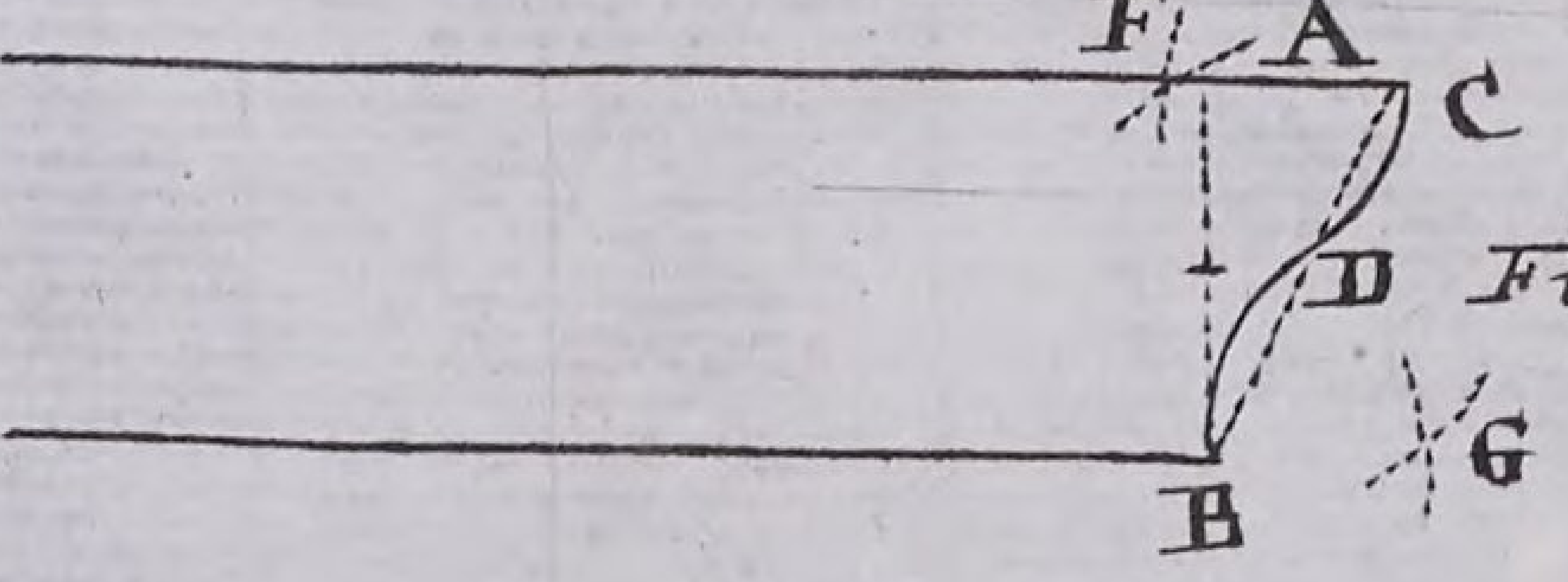


Fig. 10.

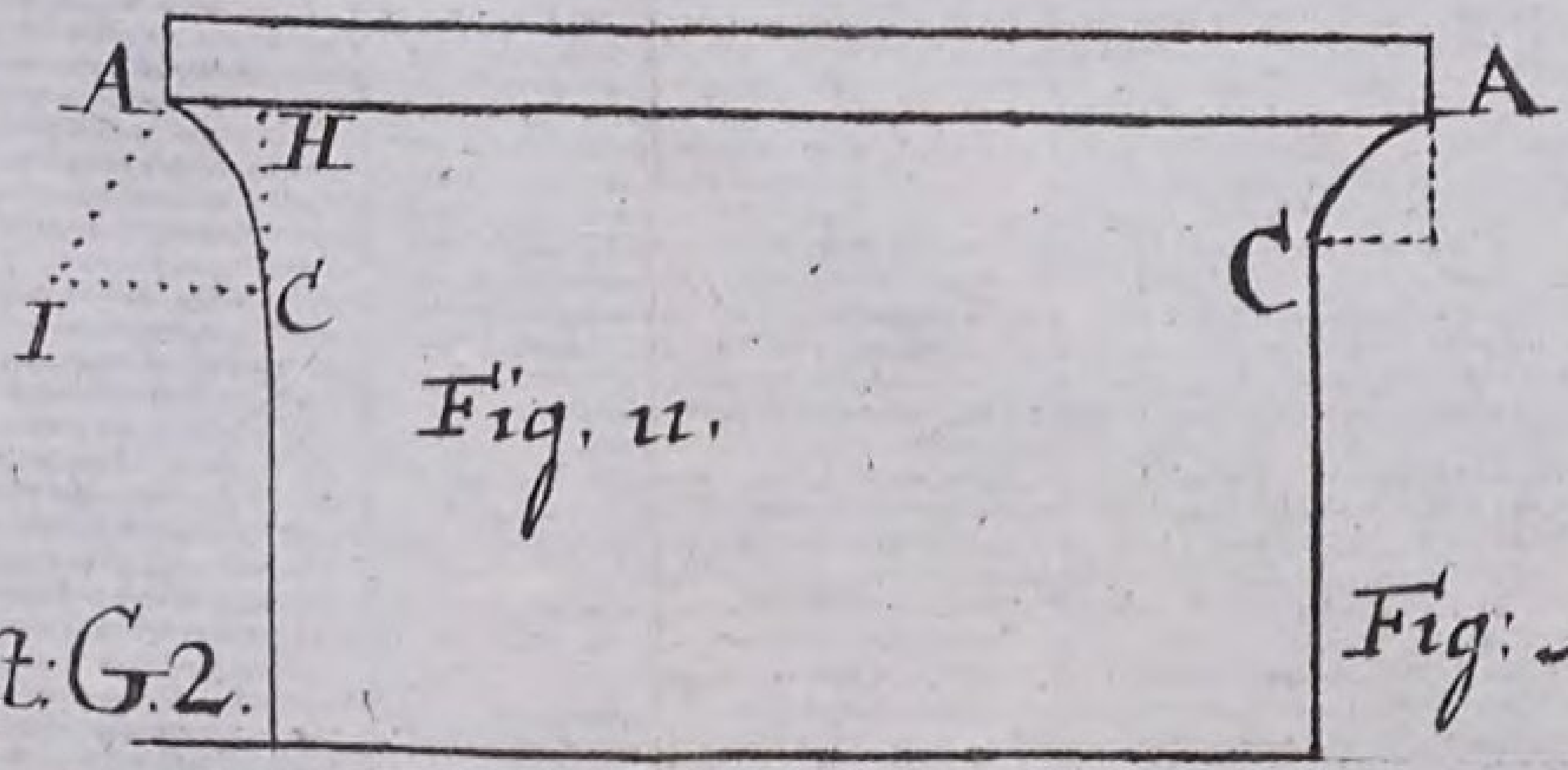


Fig. 11.

Lit: G.2.

Fig: Archit:

TAB: II.

Fig: 13.

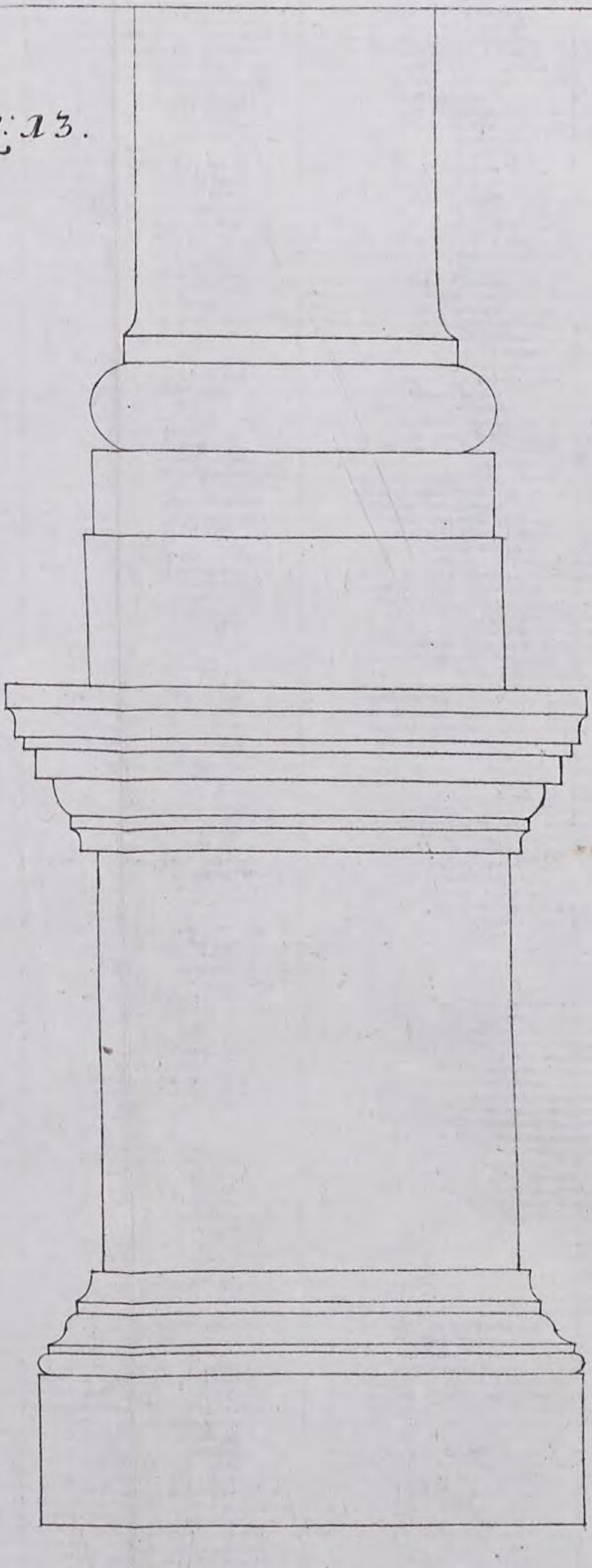


Fig: Arch: Tab: III. Lit: H 2.

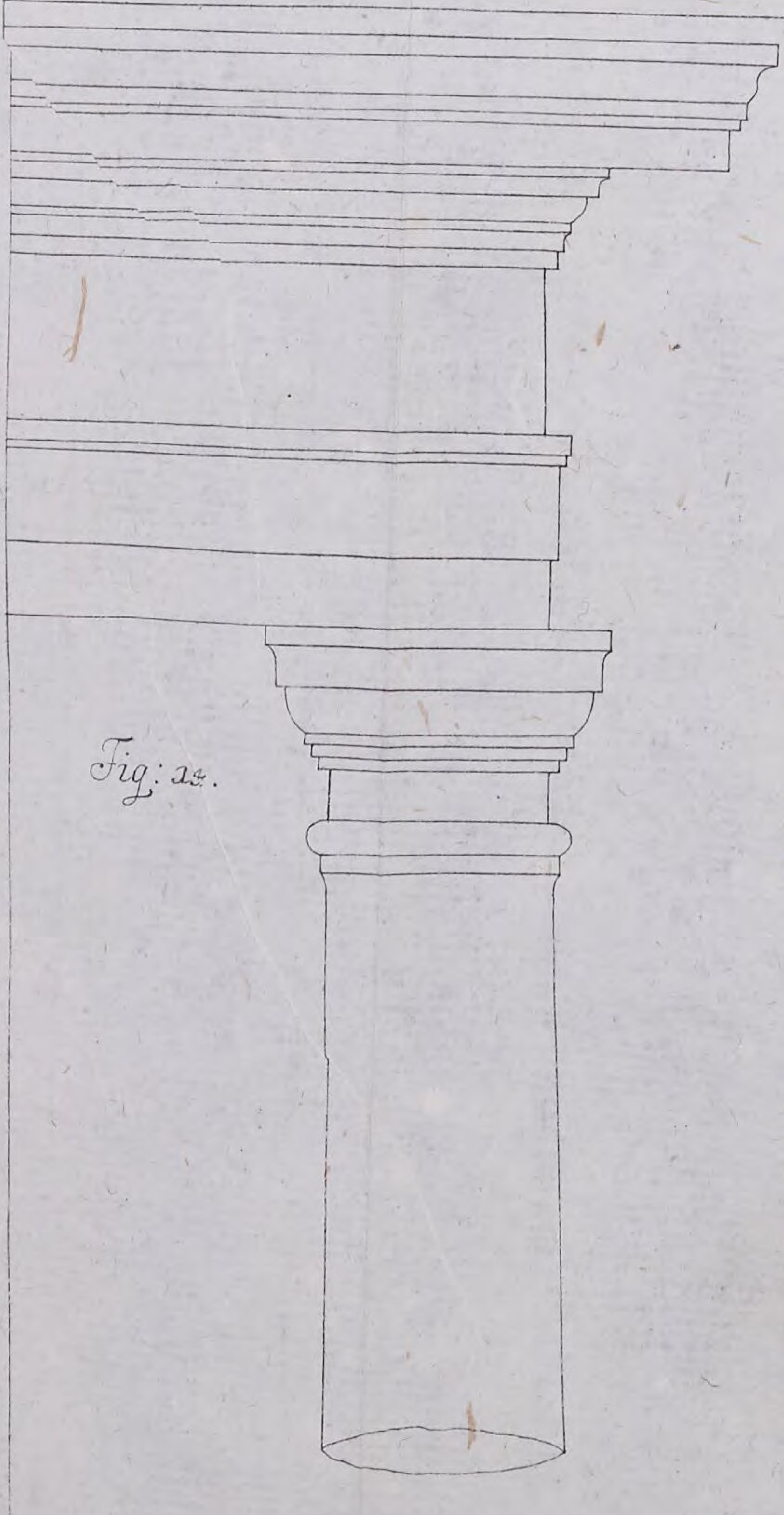
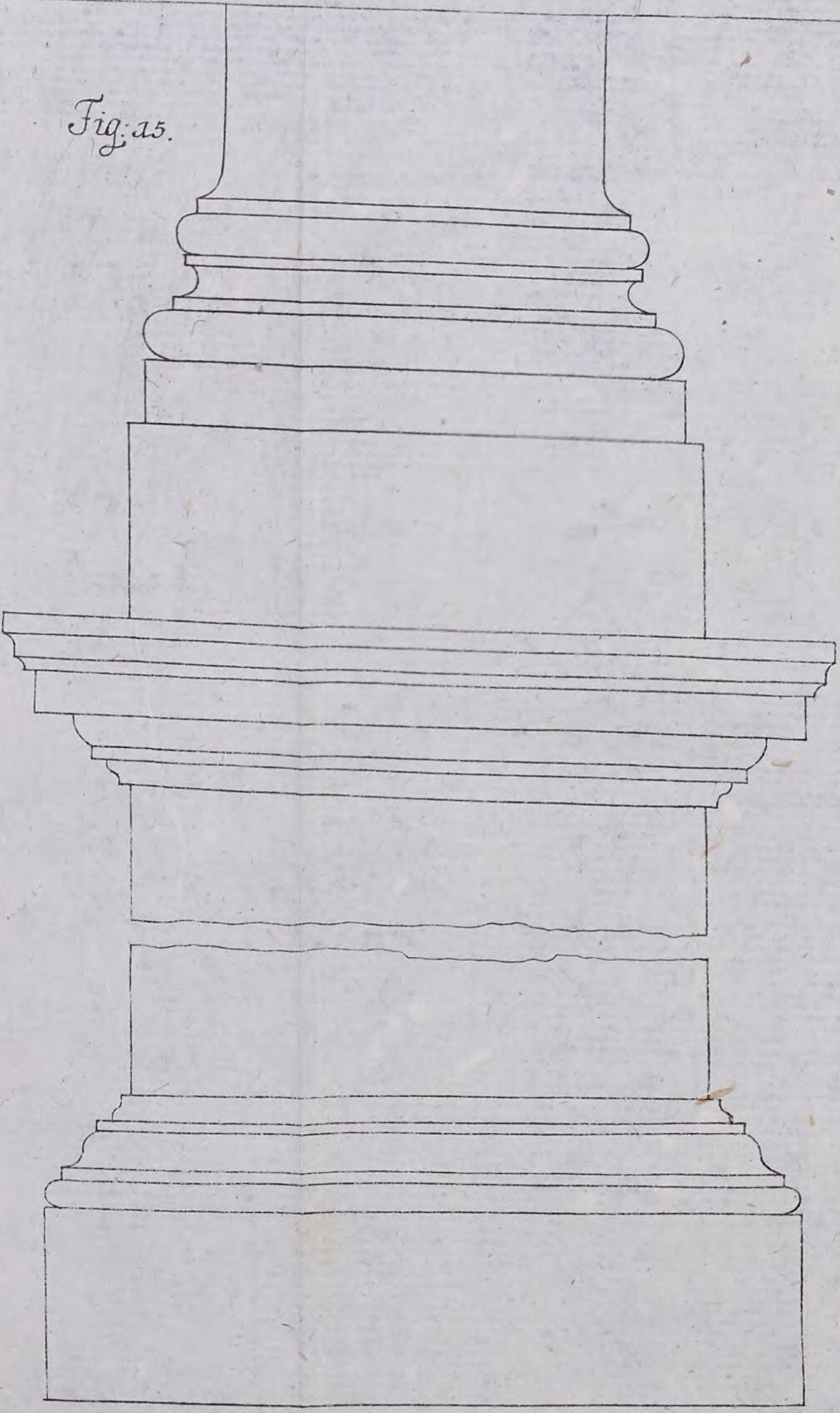


Fig: 14.

Fig: Arch: Tab: IV.

Lit: I. 2.

Fig: 15.



Lit: K. 2.

Fig: Arch: Tab: V.

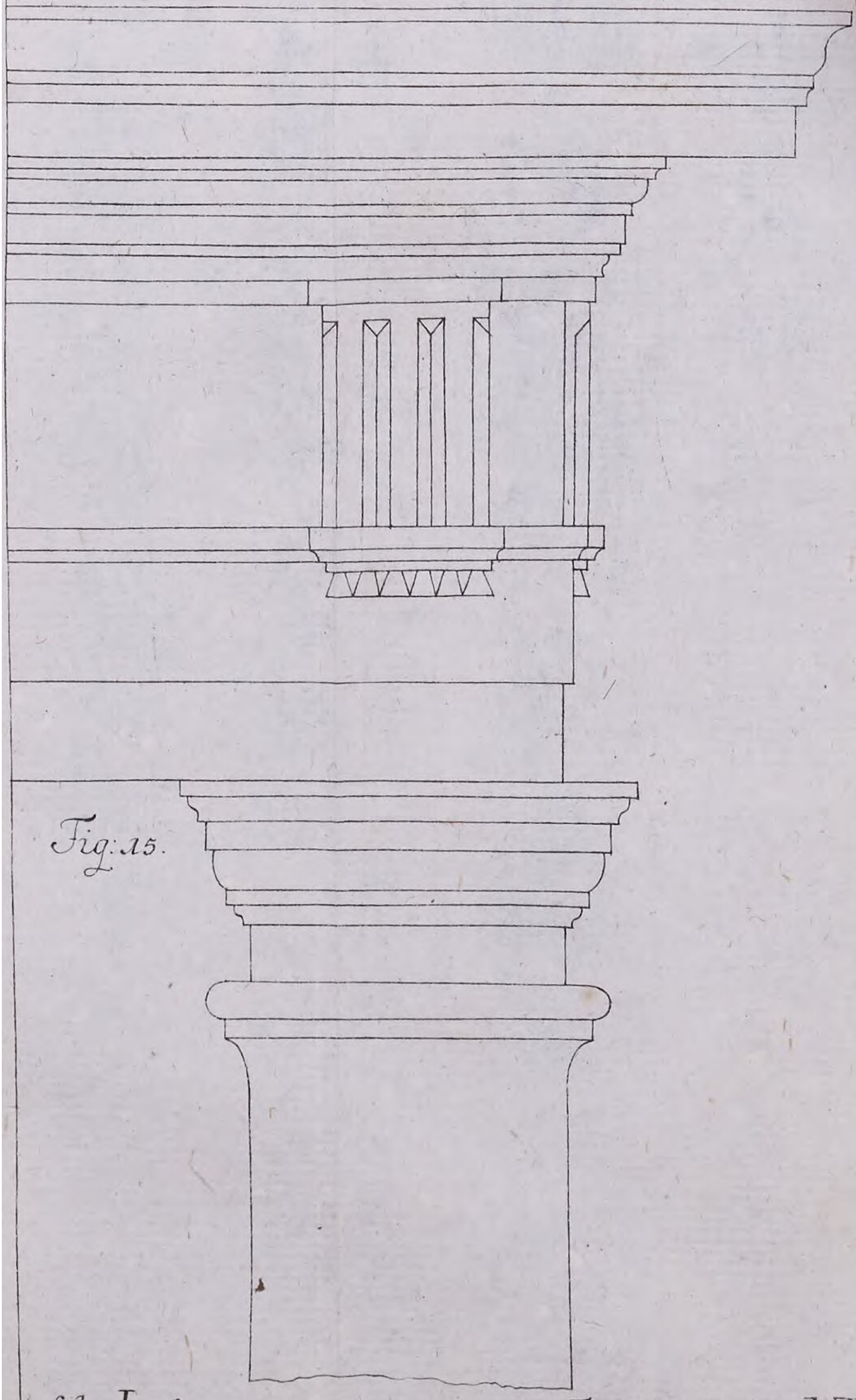


Fig: 15.

Lit: L. 2.

Fig: Arch: Tab: VI.

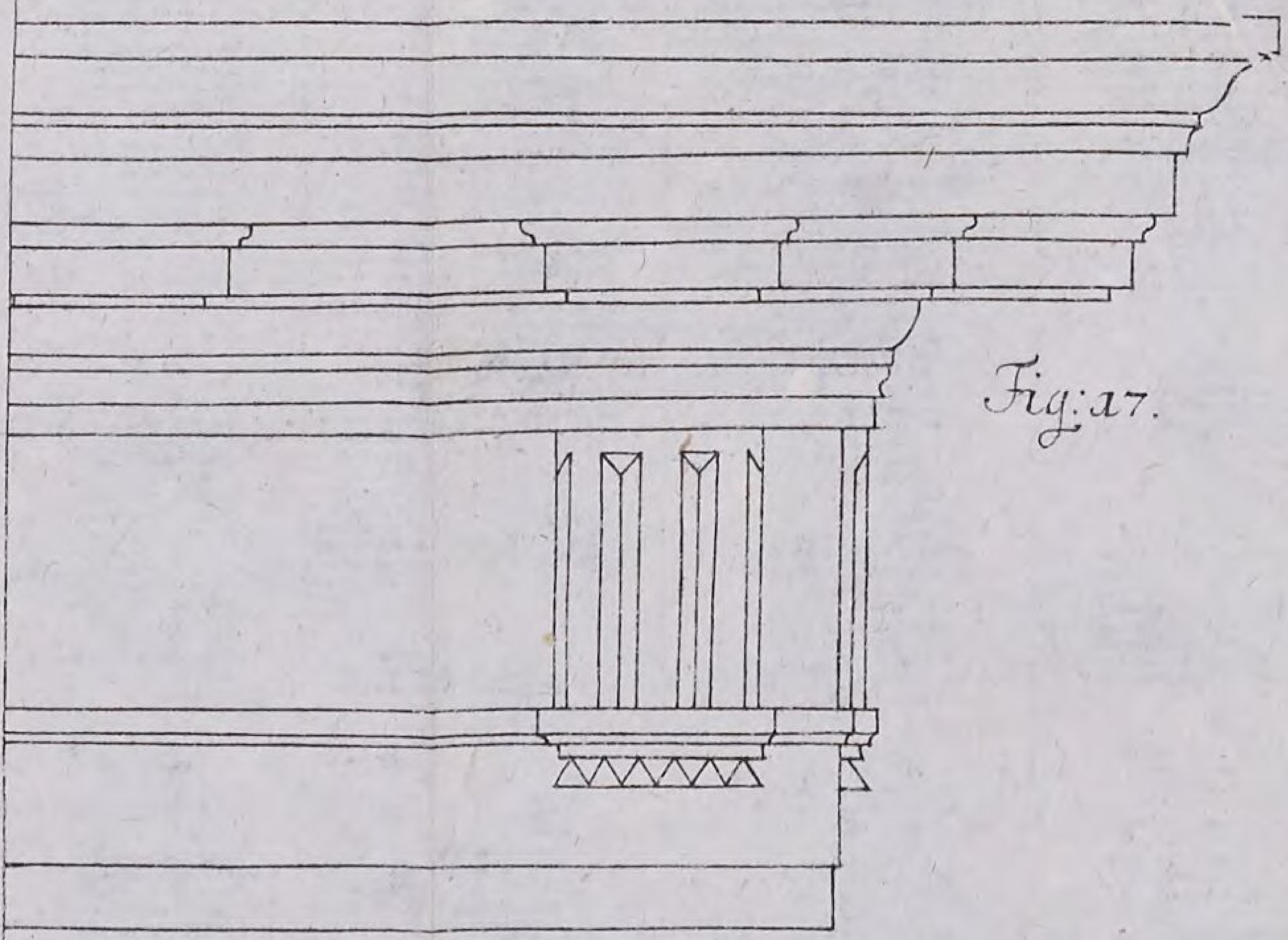


Fig: 17.

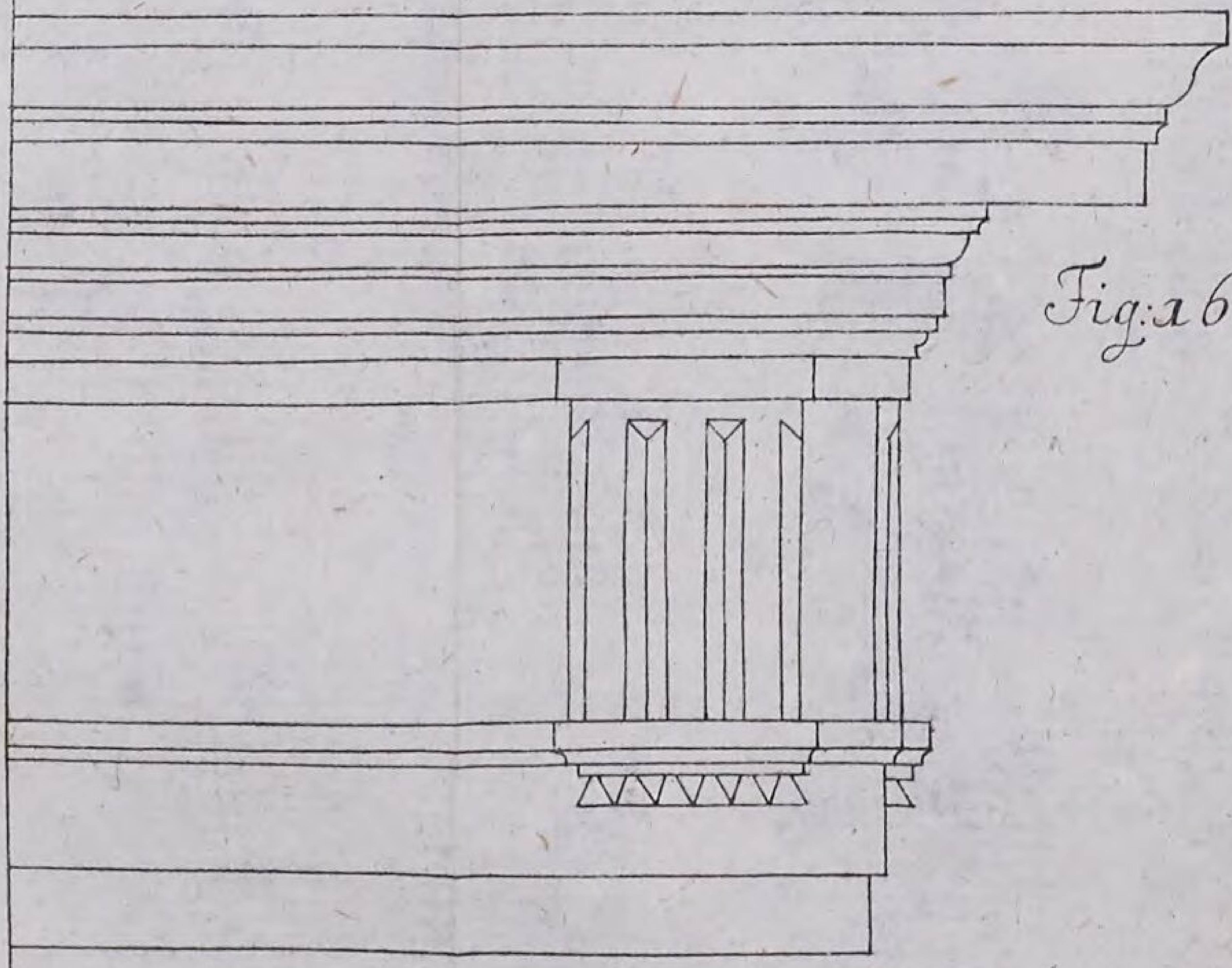
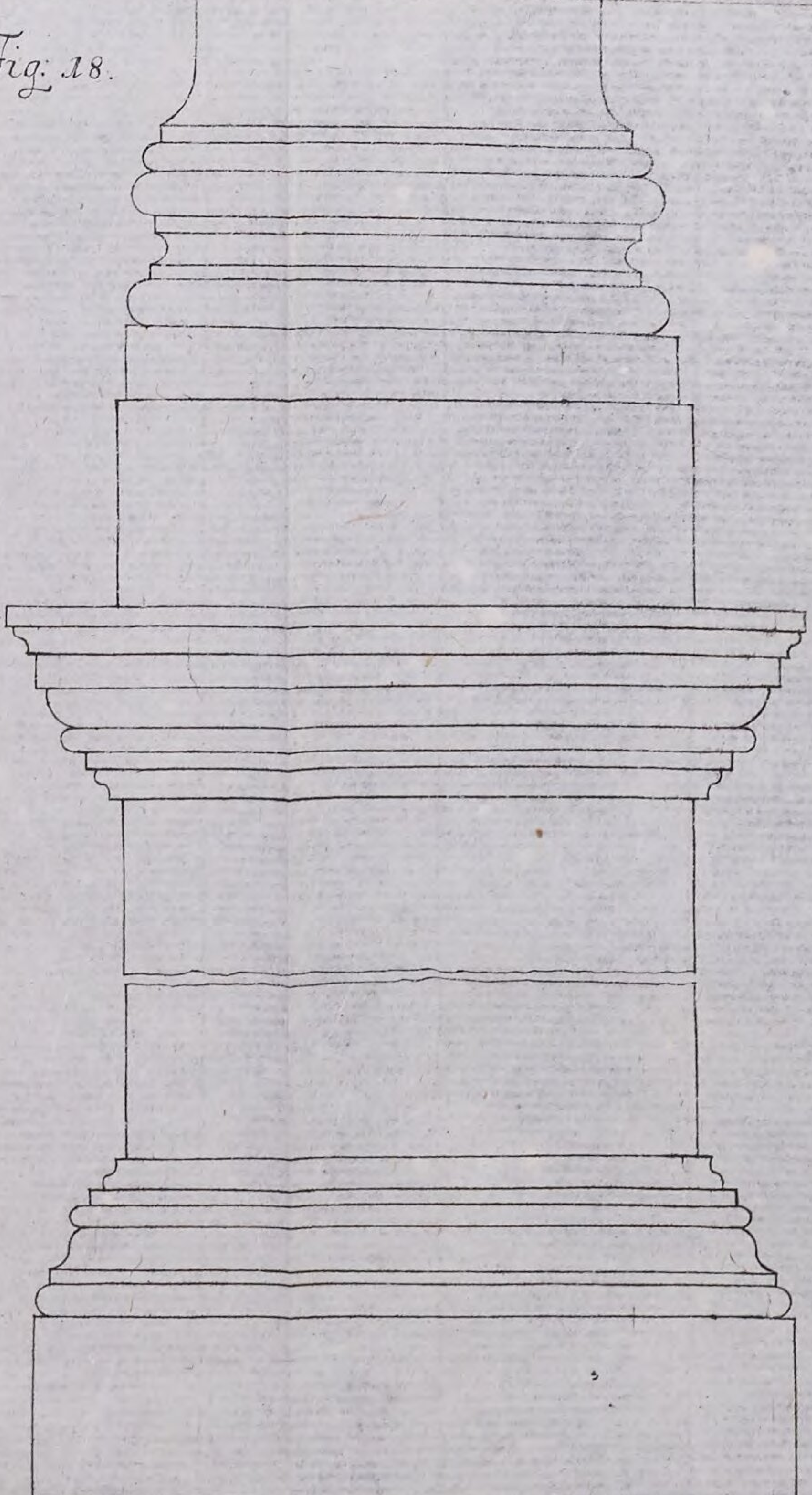


Fig: 16.

Lit: M. 2.

Fig: Arch: Tab: VII.

Fig: 18.



Lit: N. 2.

Fig: Arch: Tab: VIII

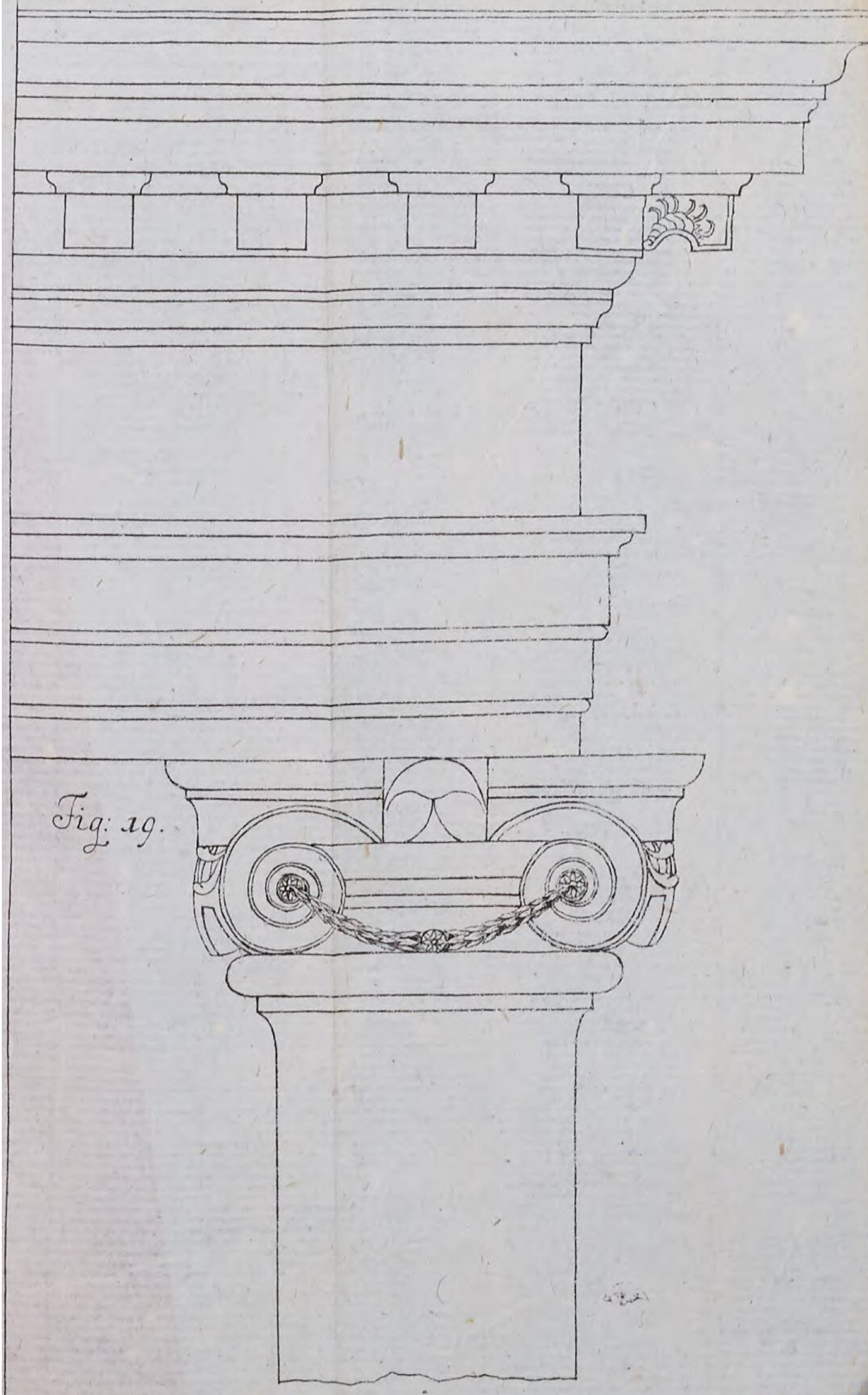
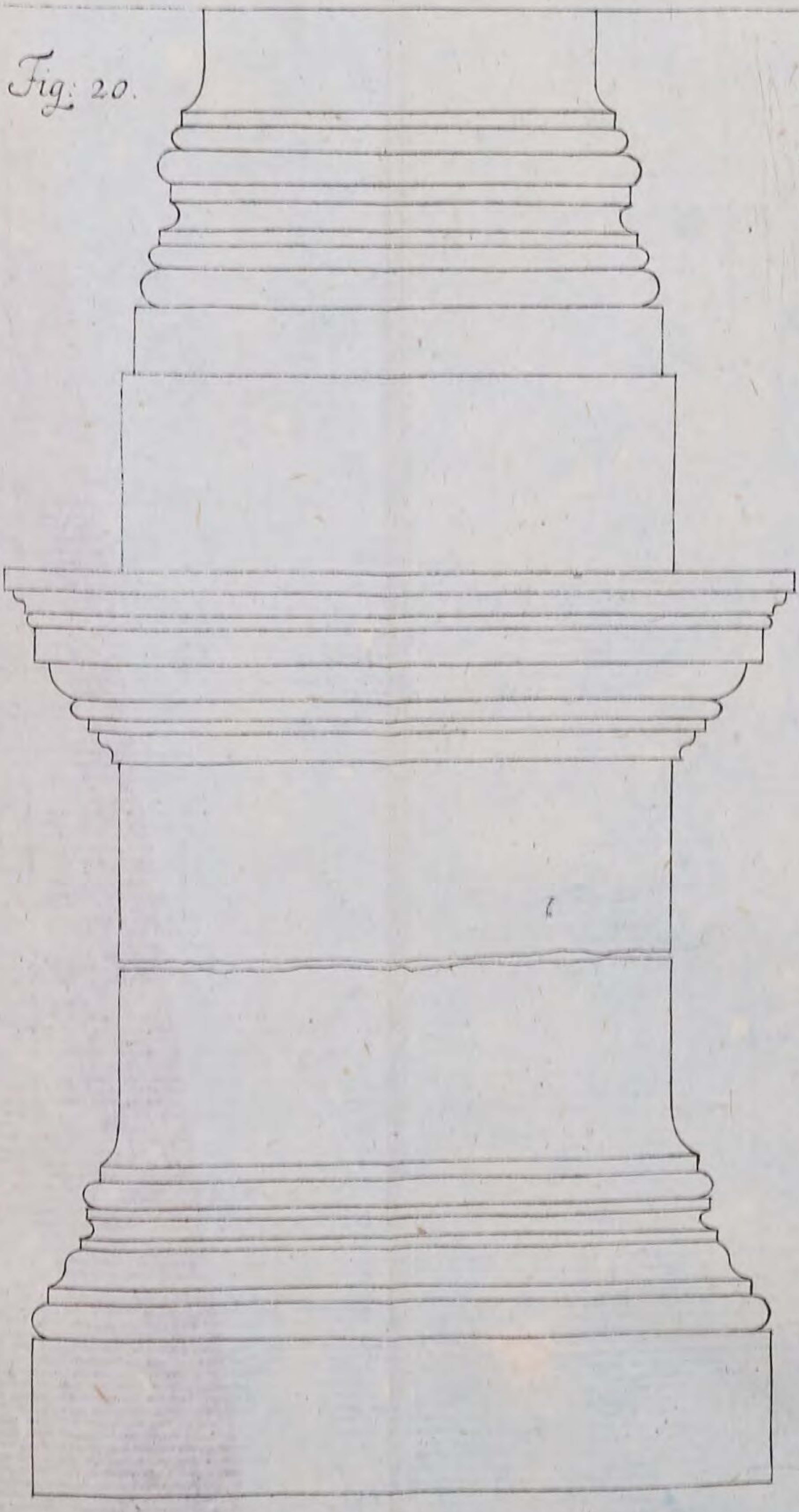


Fig: 19.

Lit: O.2. Fig: Arch: Tab: IX.

Fig: 20.



Lit: P. 2.

Fig: Arch: Tab: X.

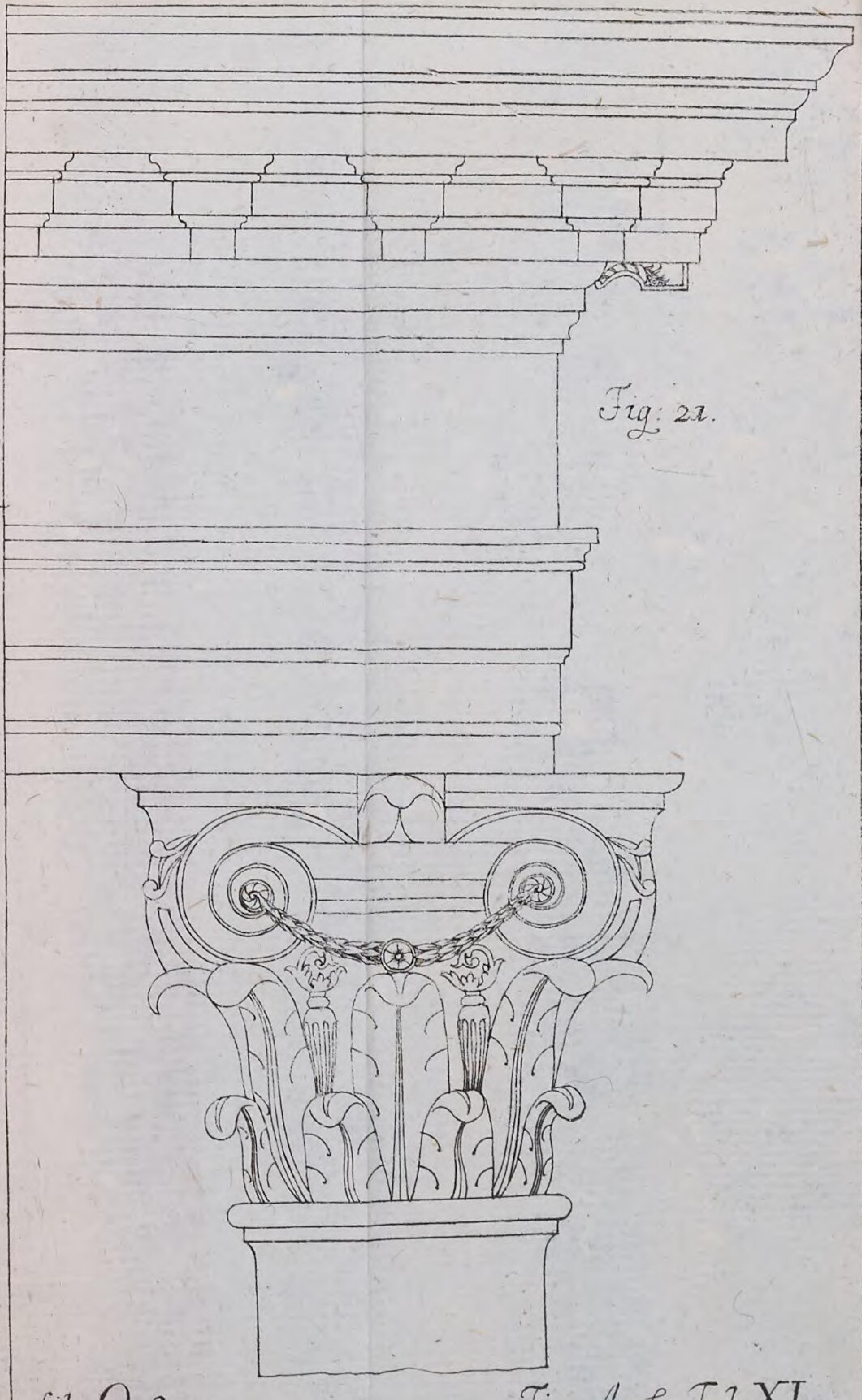
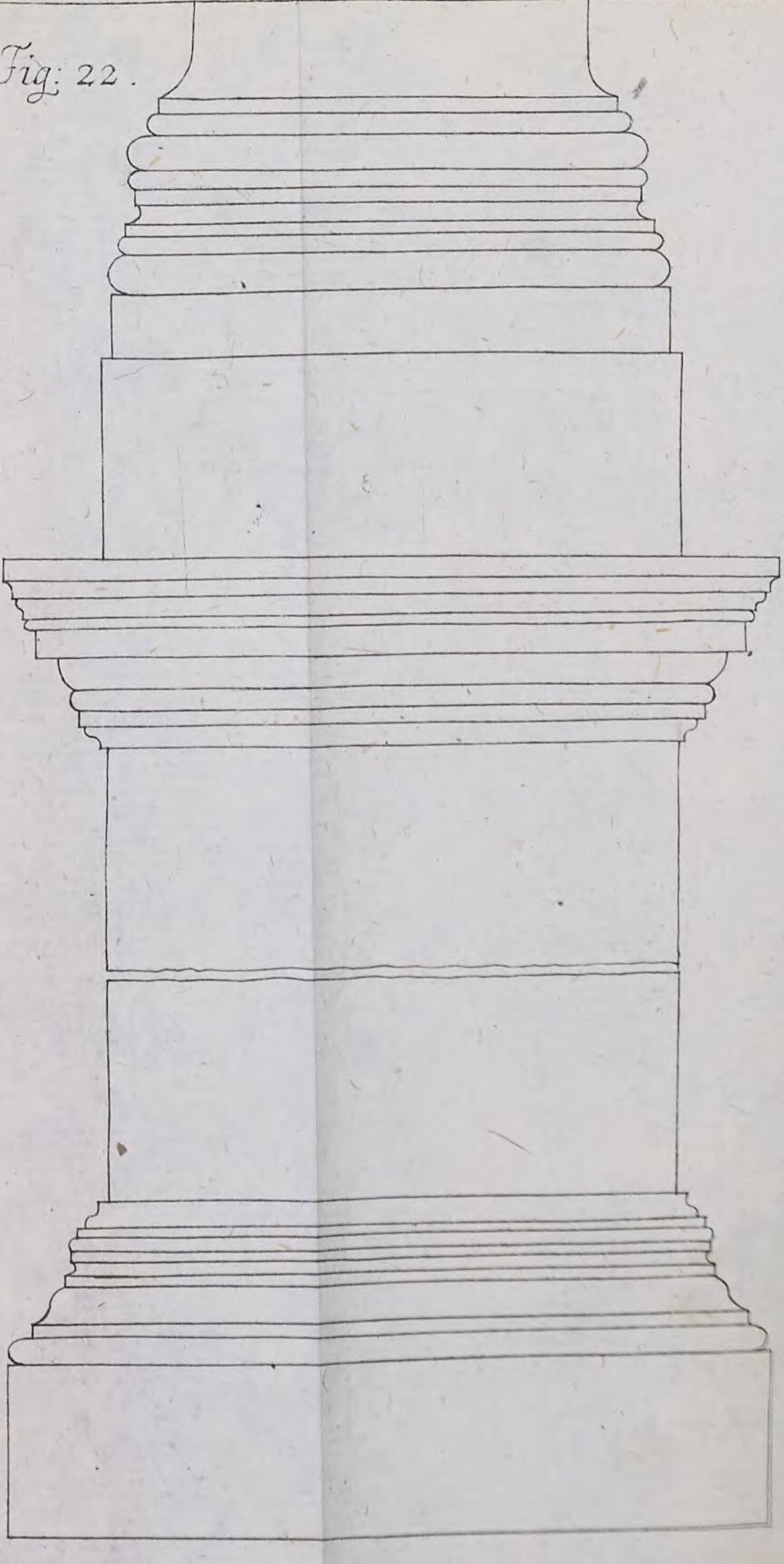


Fig: 21.

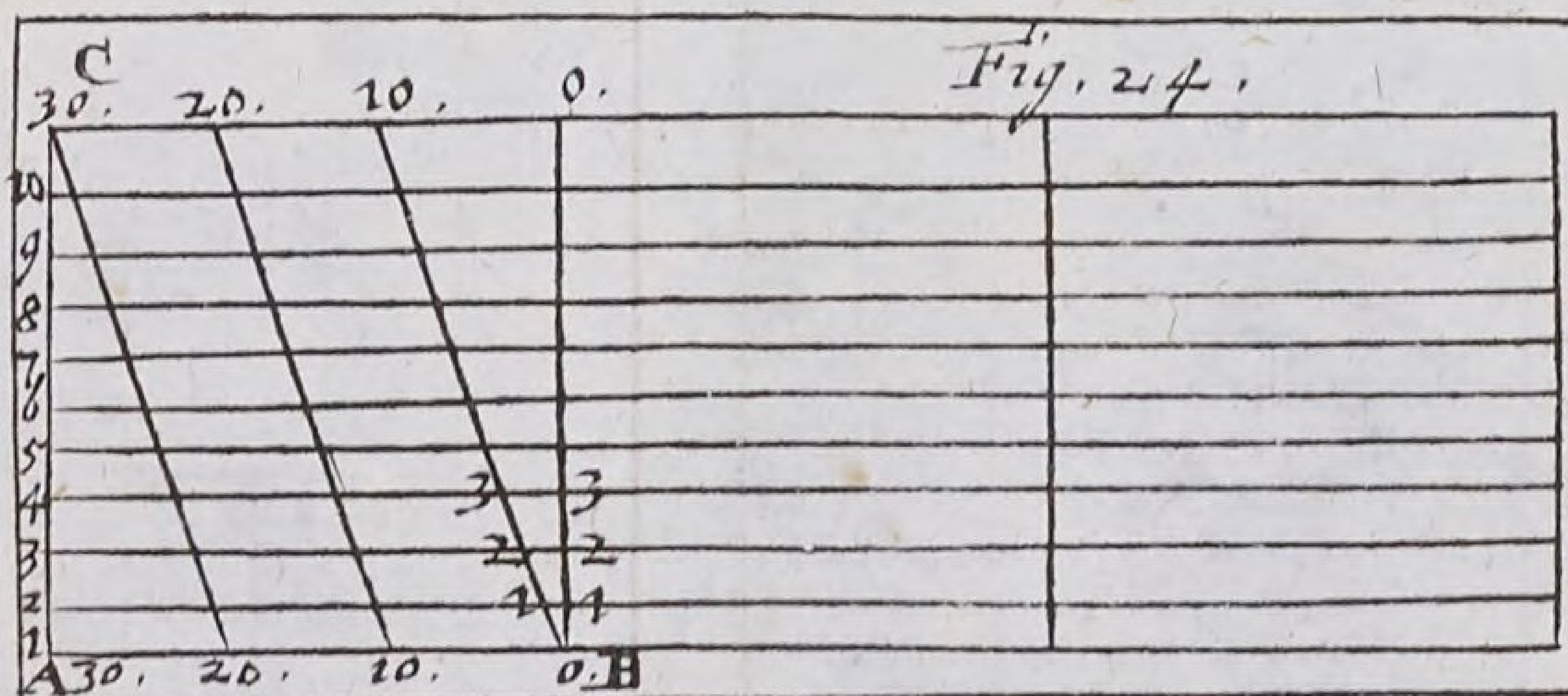
Lit: Q.2. Fig: Arch: Tab: XI.

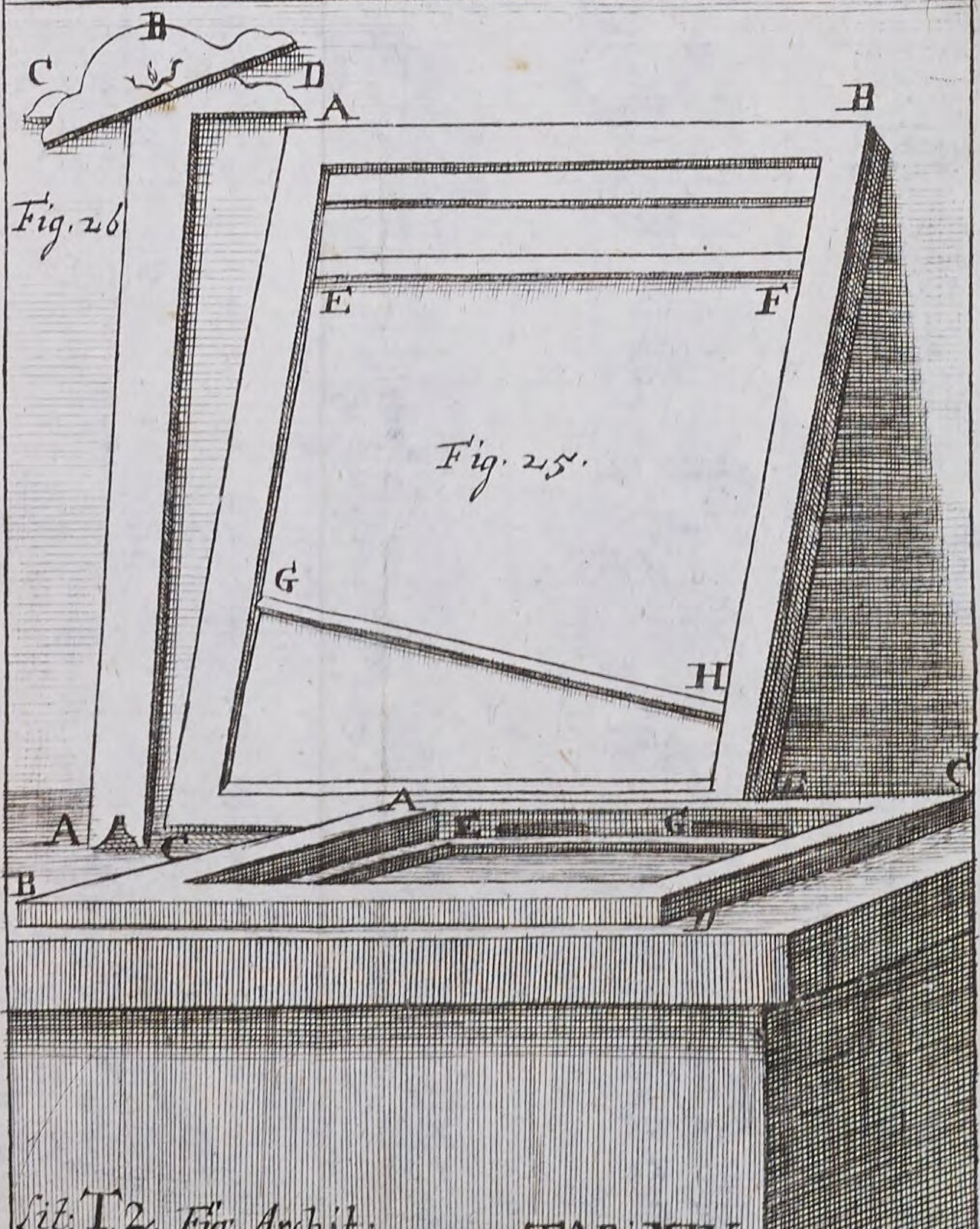
Fig: 22.



Lit: R.2.

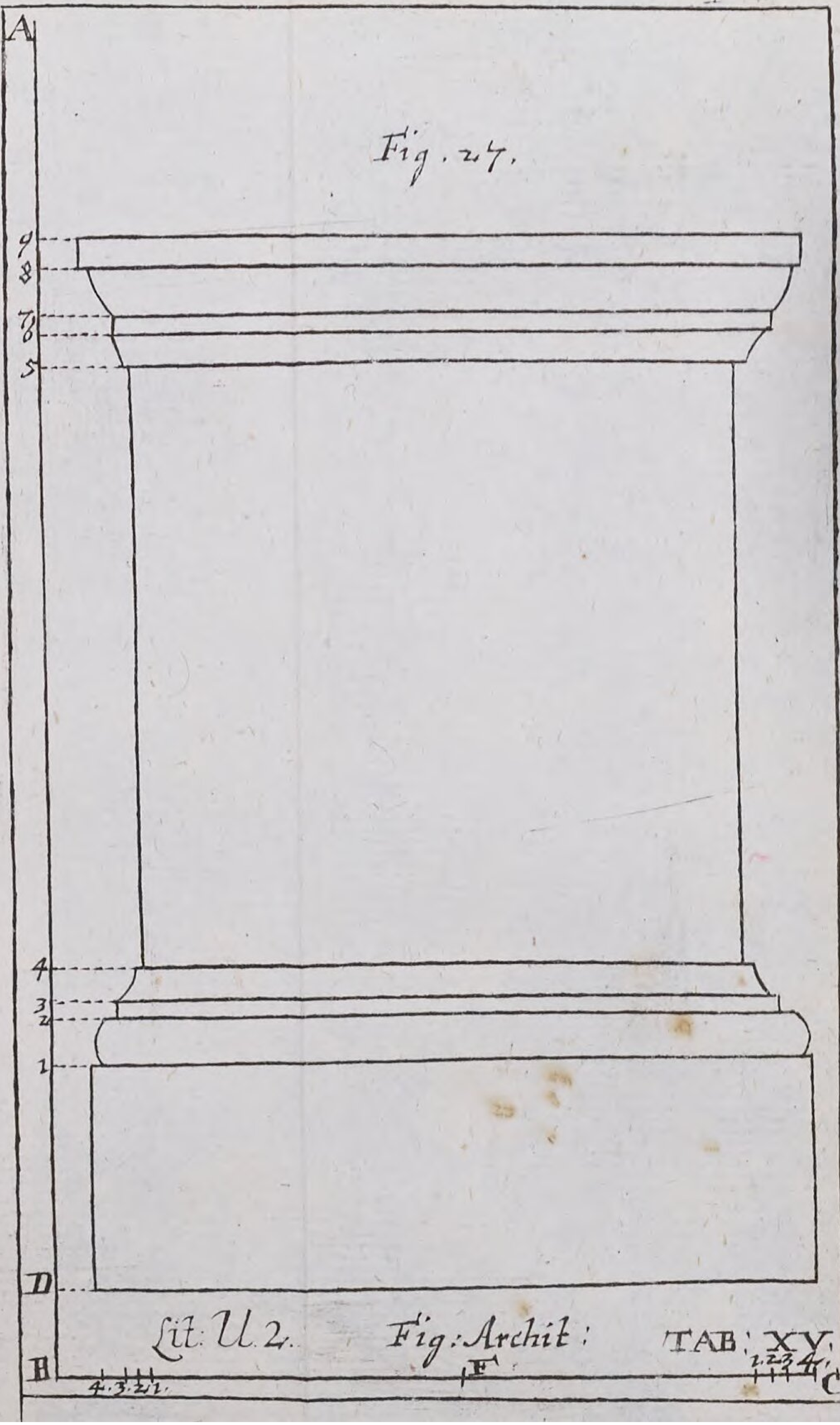
Fig: Arch: Tab: XIII





Lit: T. 2. Fig. Archit. TAB: XIV.

Fig. 24.



Lit: U. 2. Fig: Archit: TAB: XV.

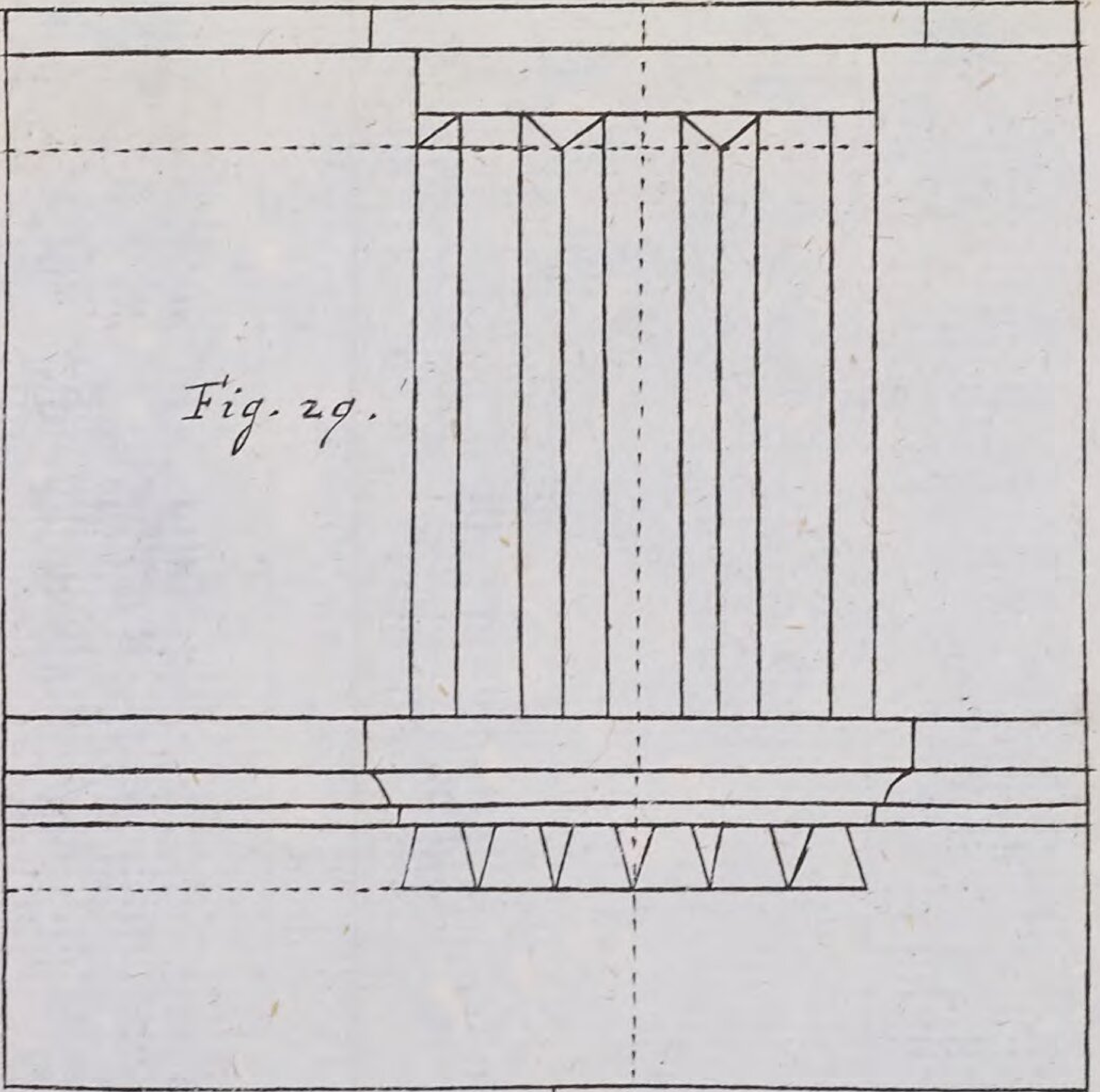


Fig. 29.

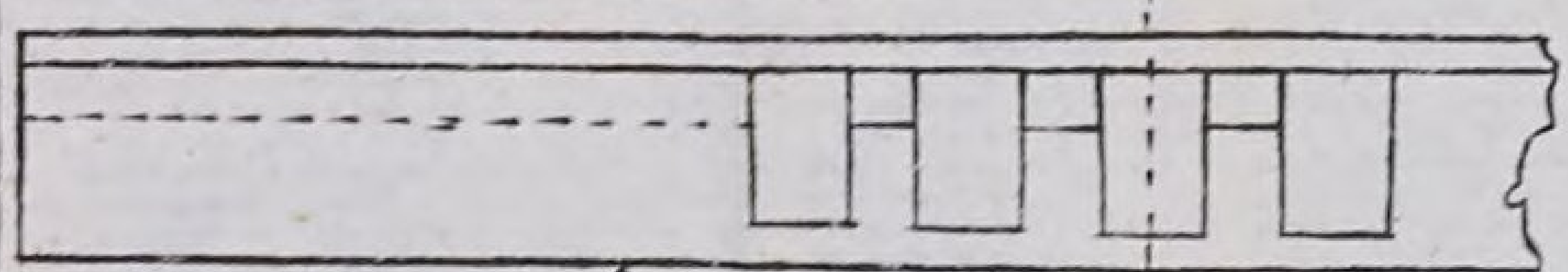


Fig. 30.

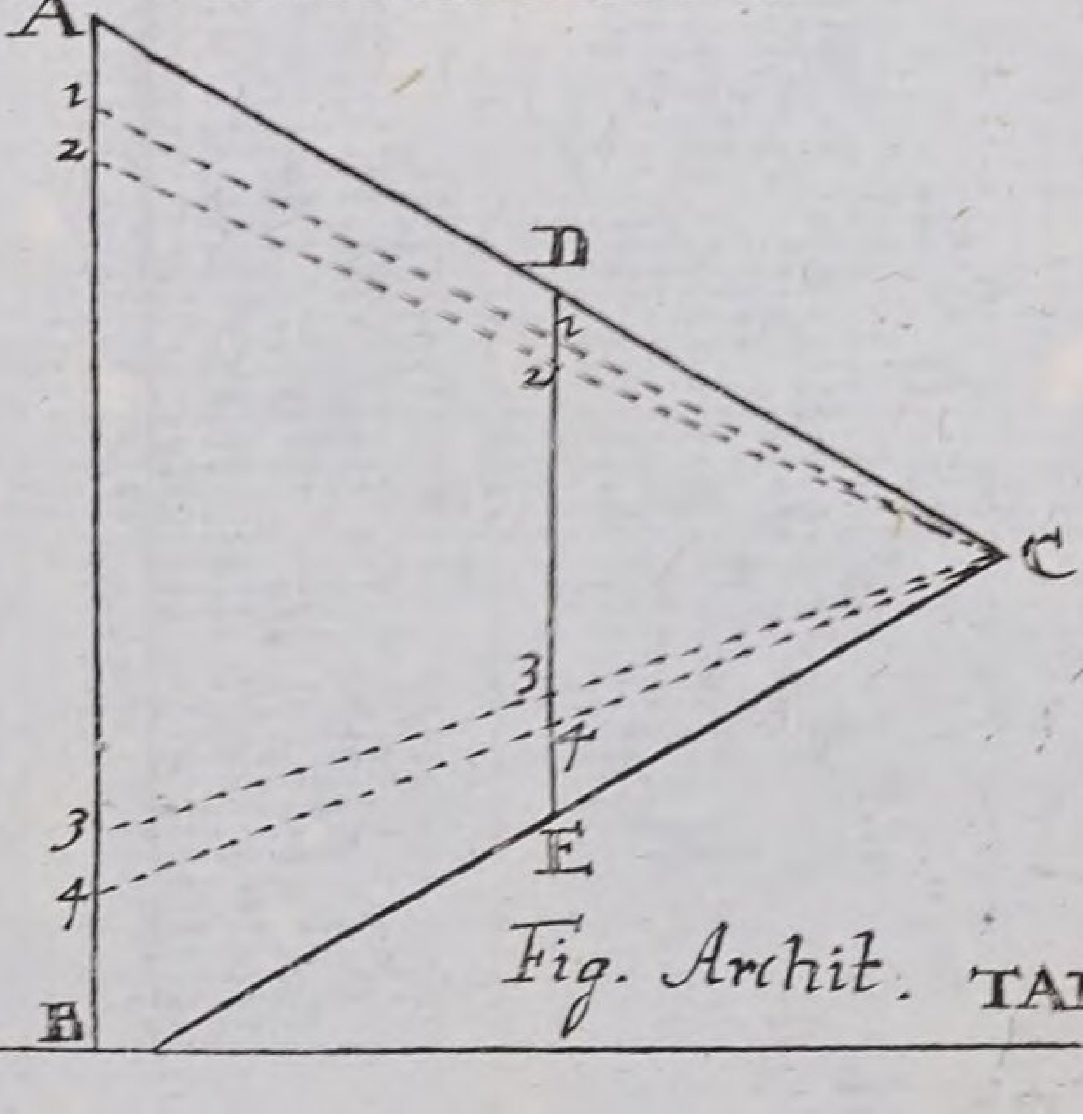


Fig. 28.

Lit: W. 2.

Fig. Archit. TAB. XVI.

Fig. 32.

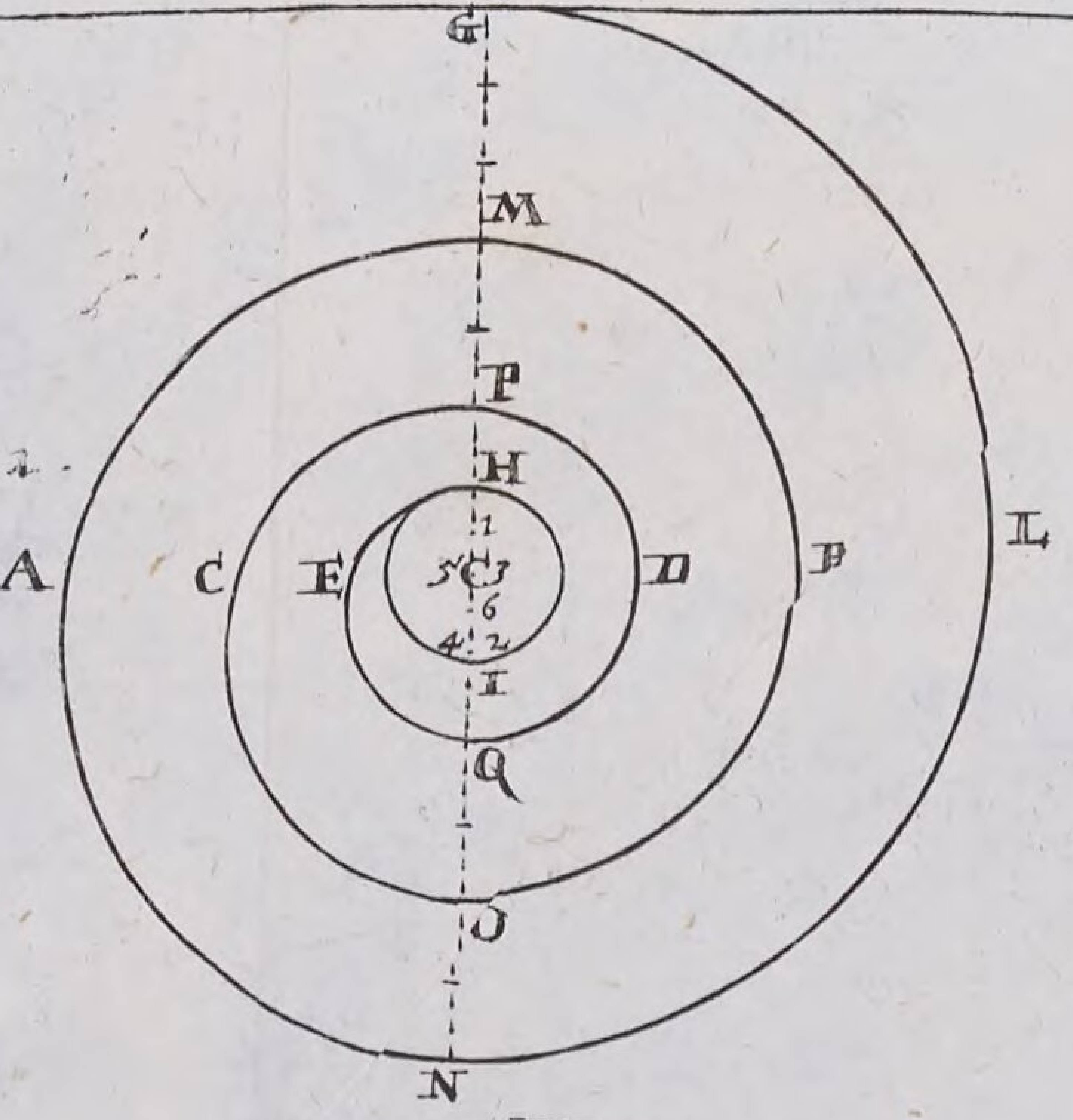
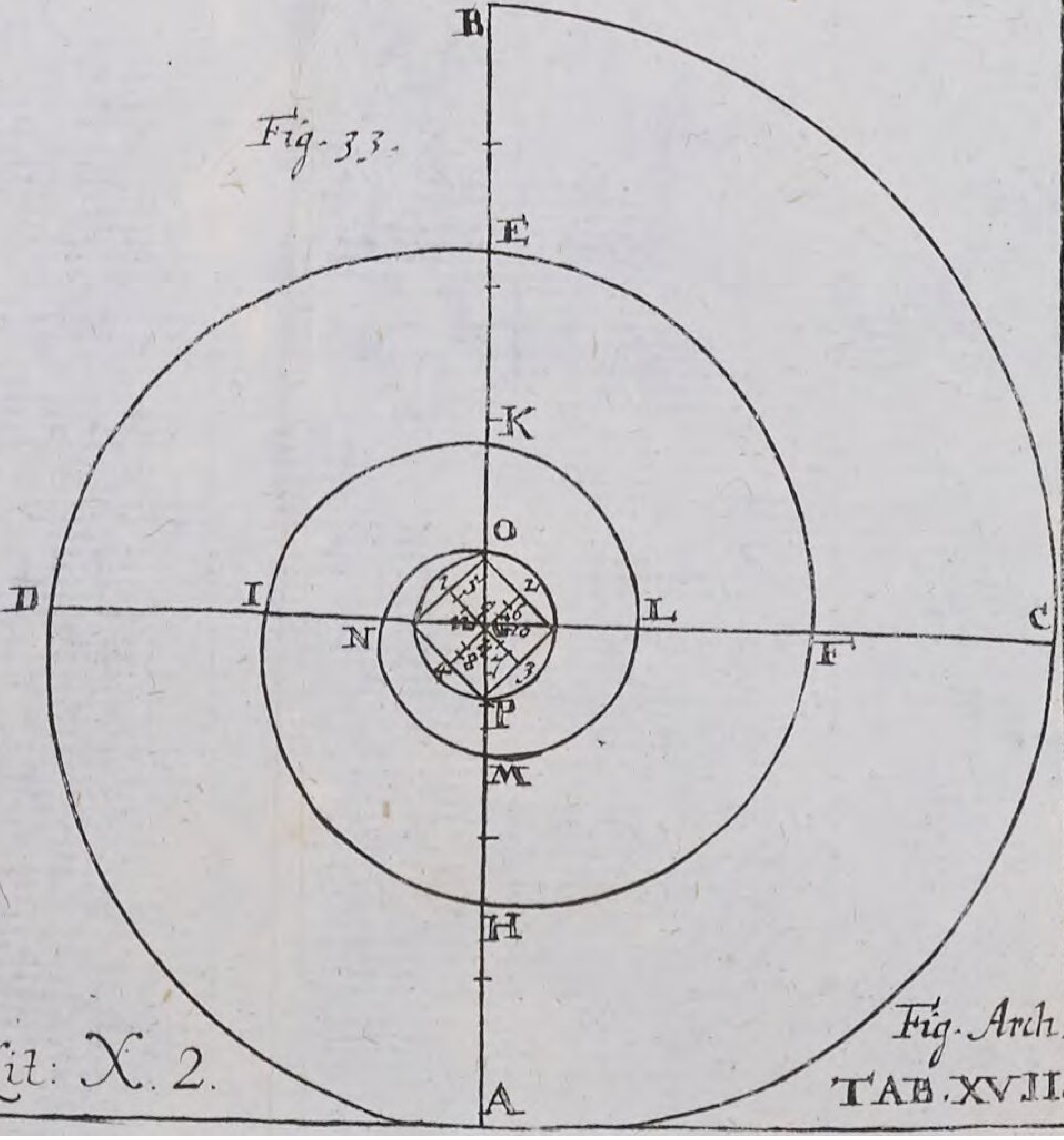


Fig. 33.



Lit: X. 2.

Fig. Arch.
TAB. XVII.

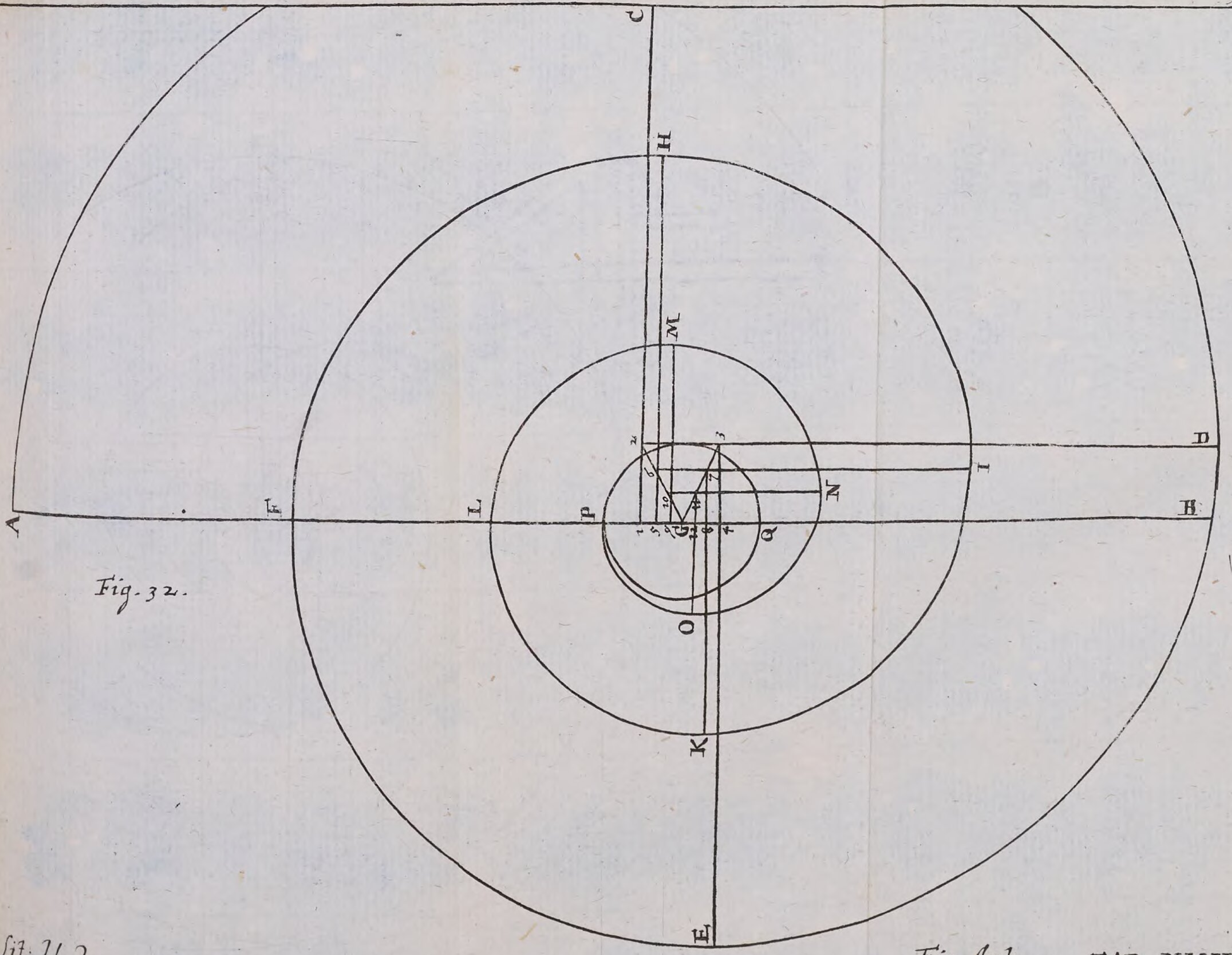


Fig. 32.

Lit: Y. 2.

Fig. Arch.

TAB. XVIII.

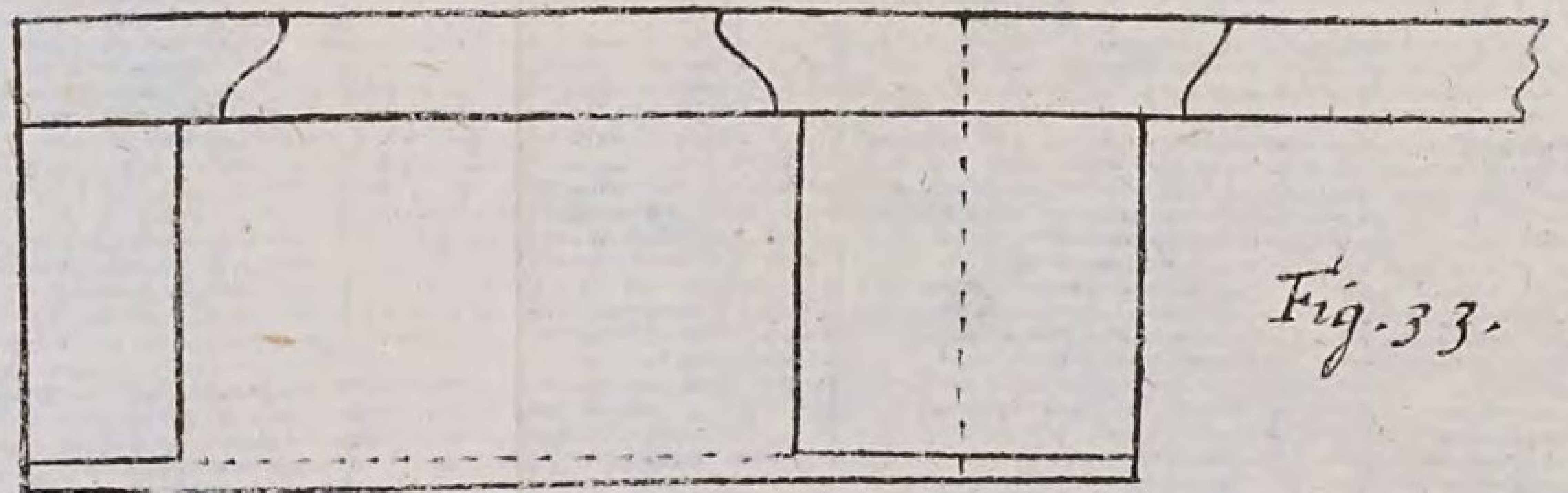


Fig. 33.

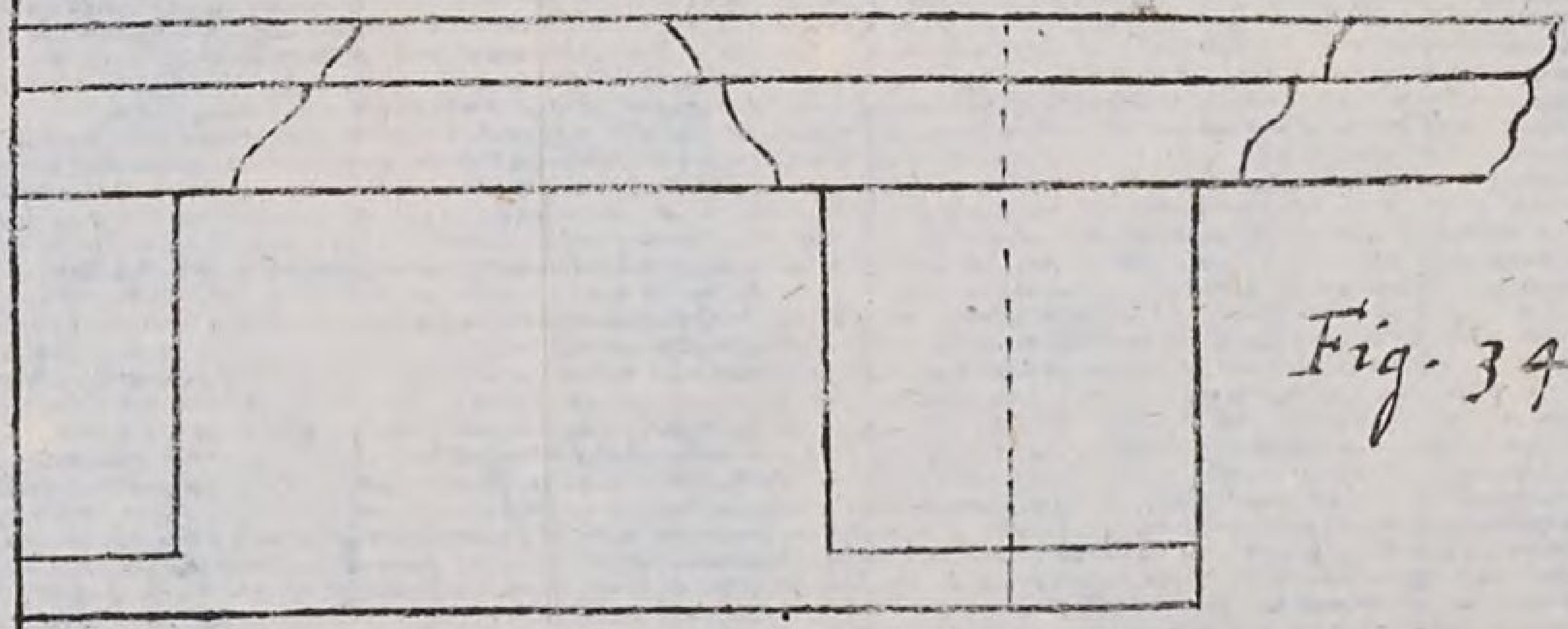


Fig. 34.

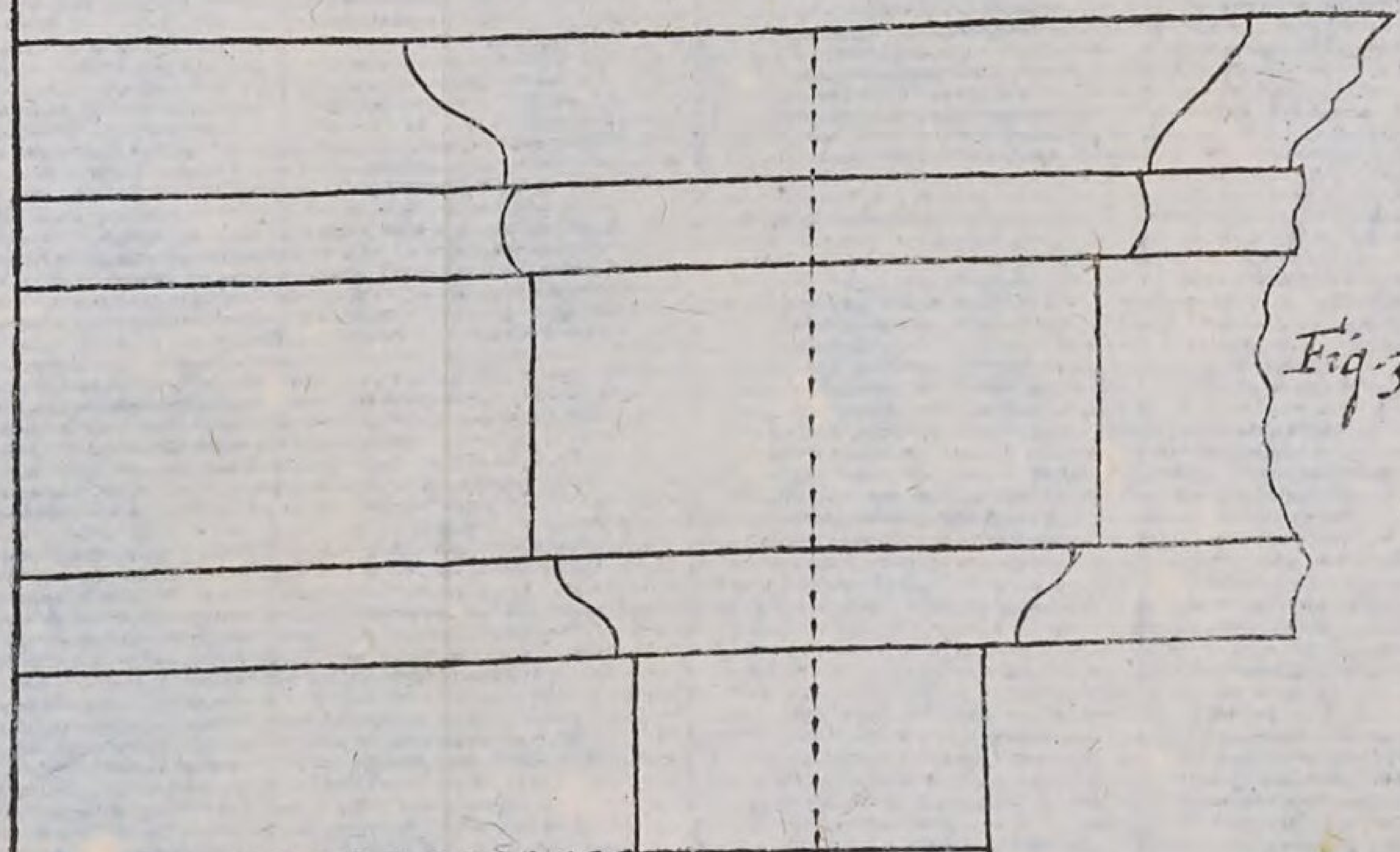
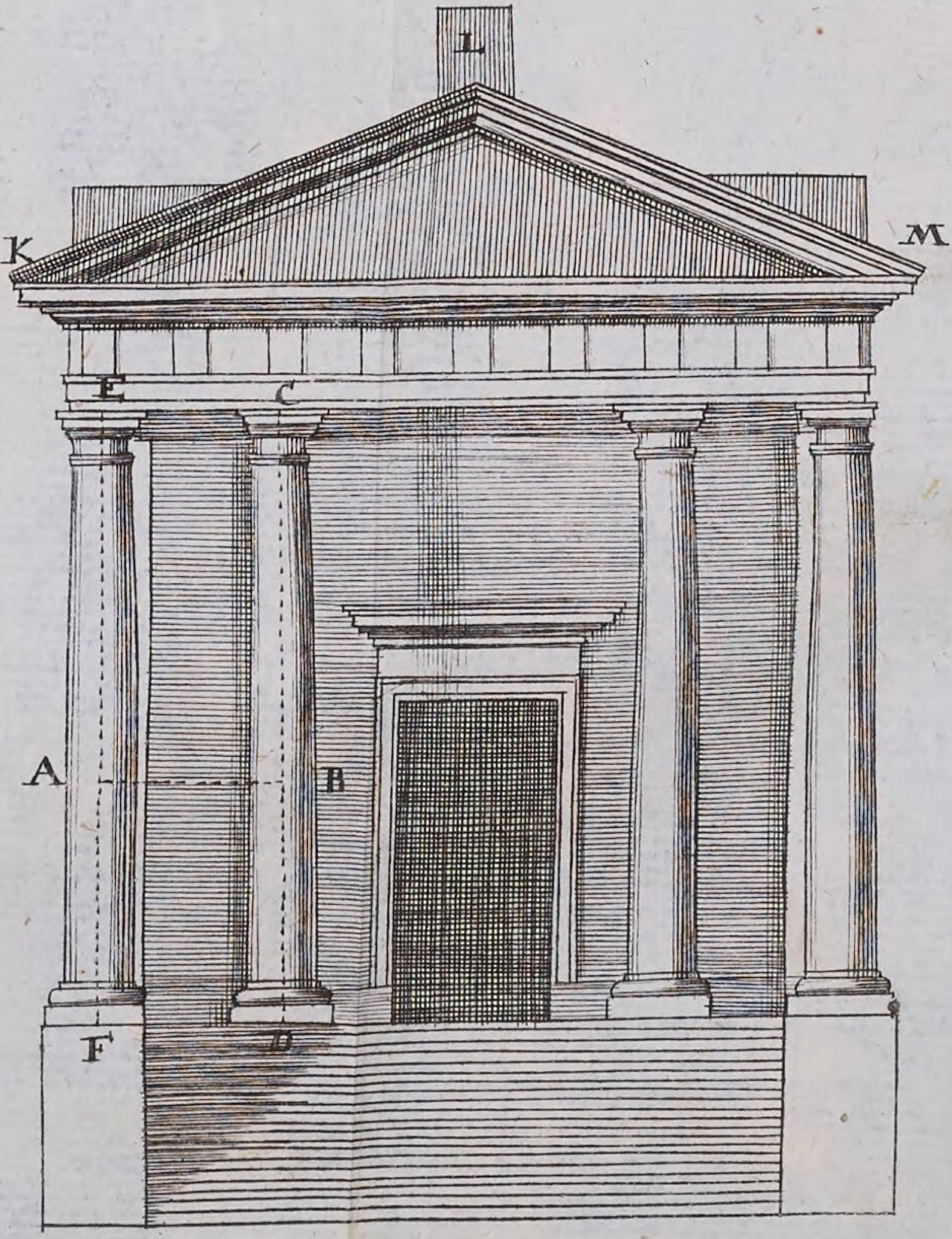


Fig. 35.

Fig. 36.

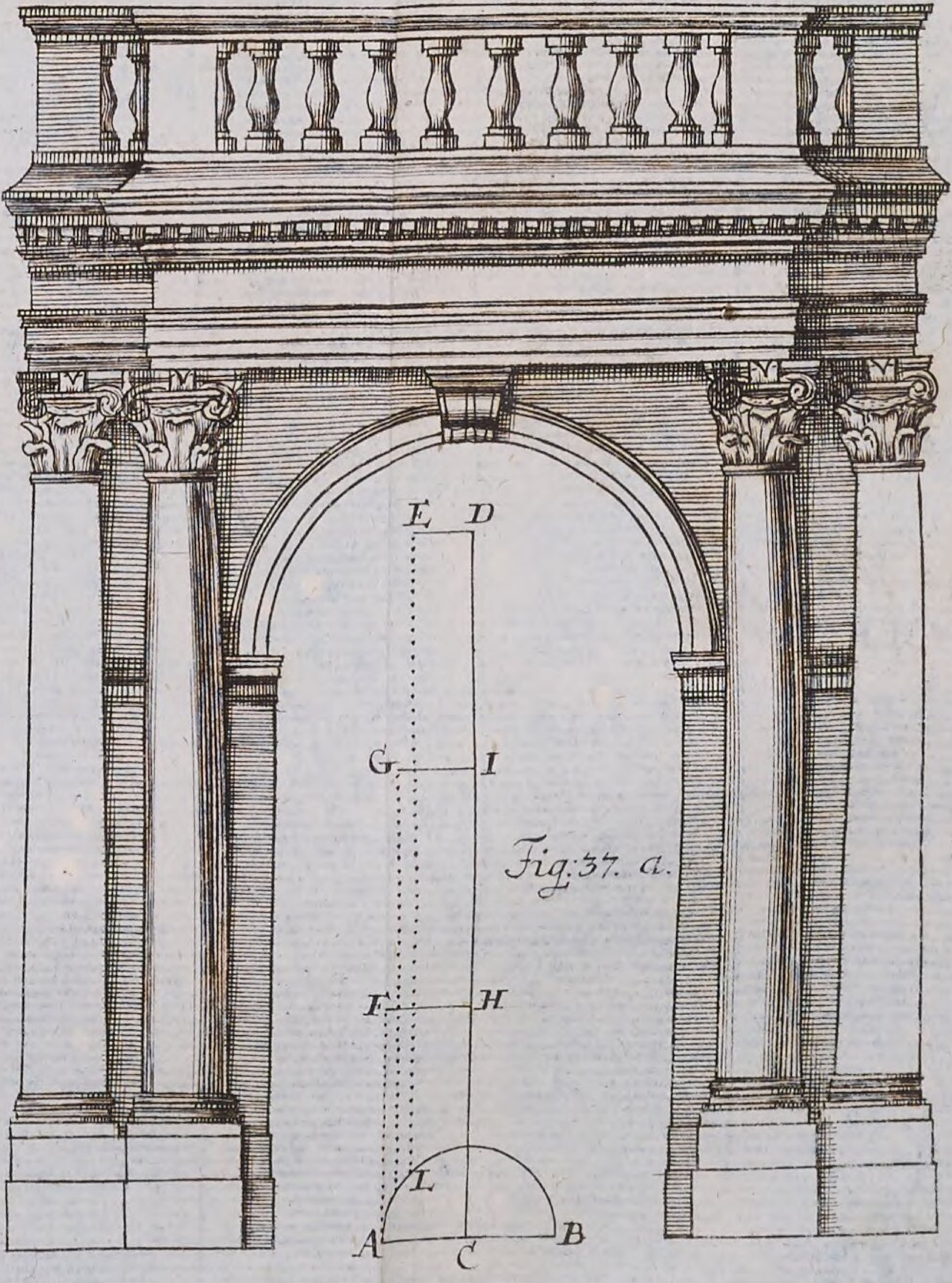


Lit: A. 3.

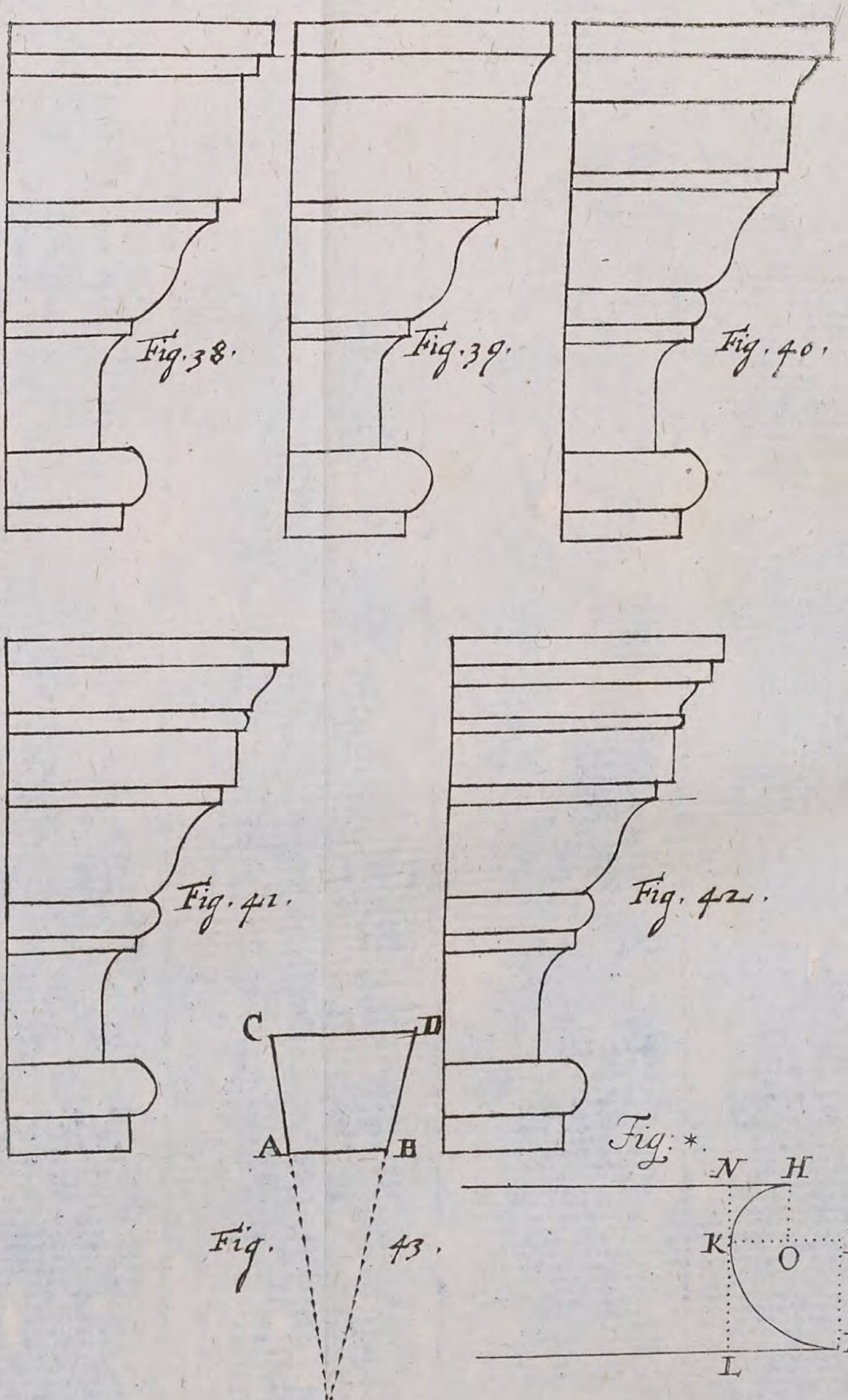
Fig. Arch.

TAB. XX.

Fig. 37. b.



Lit: B 3. Fig. Arch. TAB. XXI.



Lit: C 3. Fig. Arch. TAB. XXII.

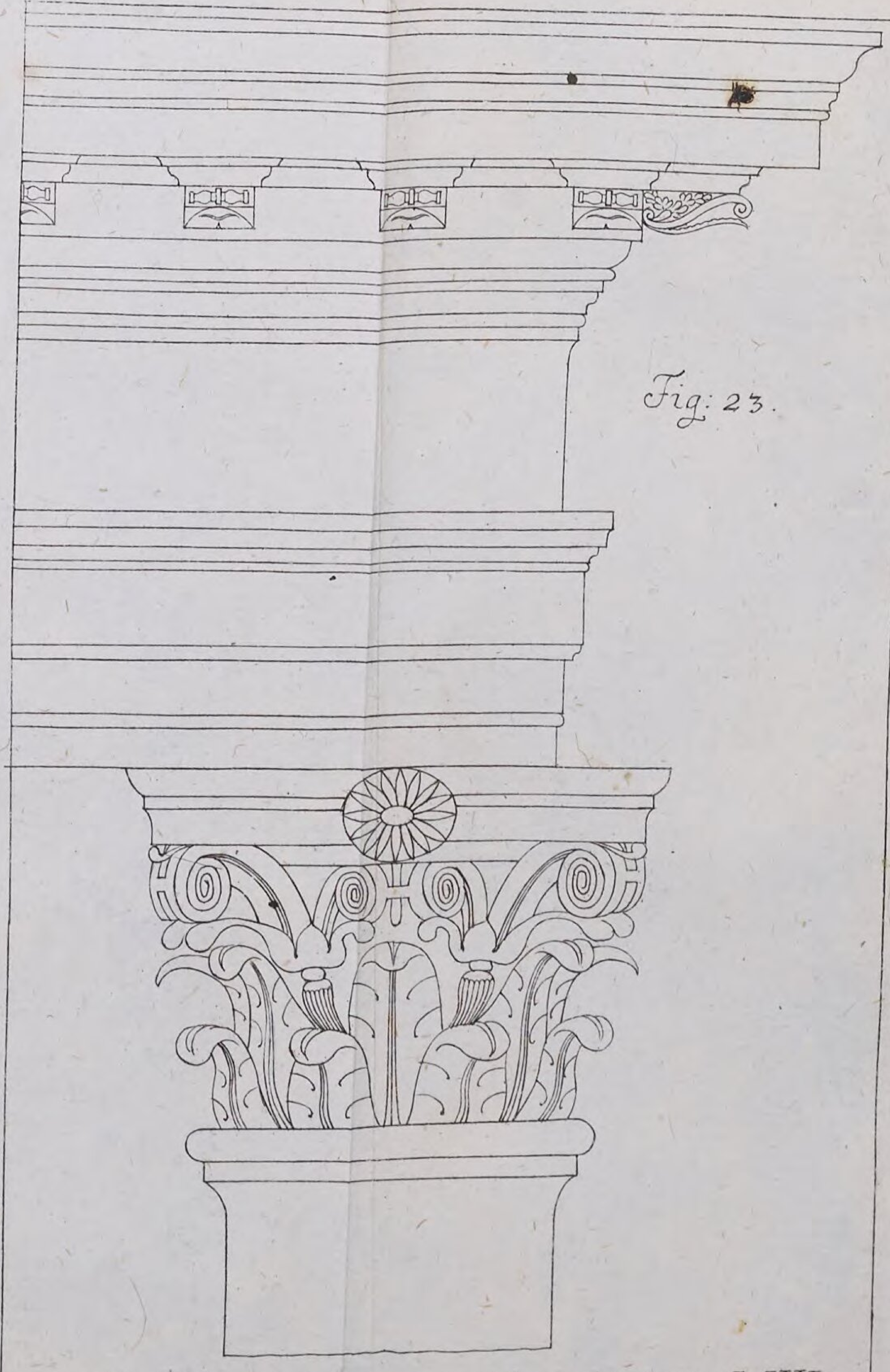
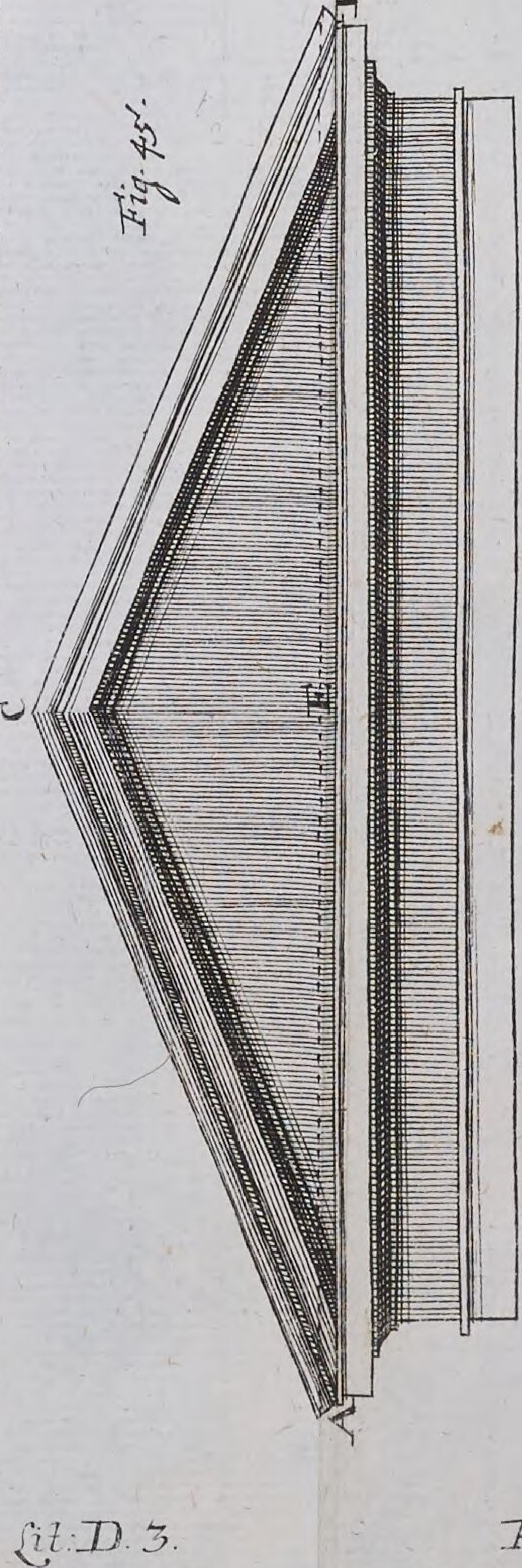


Fig: 23.

Lit: S. 2.

Fig; Arch: Tab: XIII.

Fig. 45.



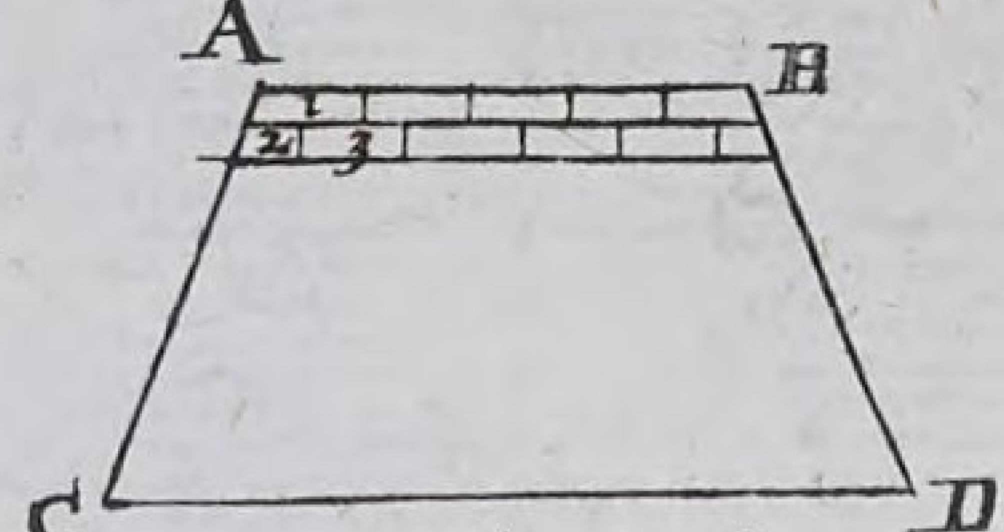


Fig. 46.

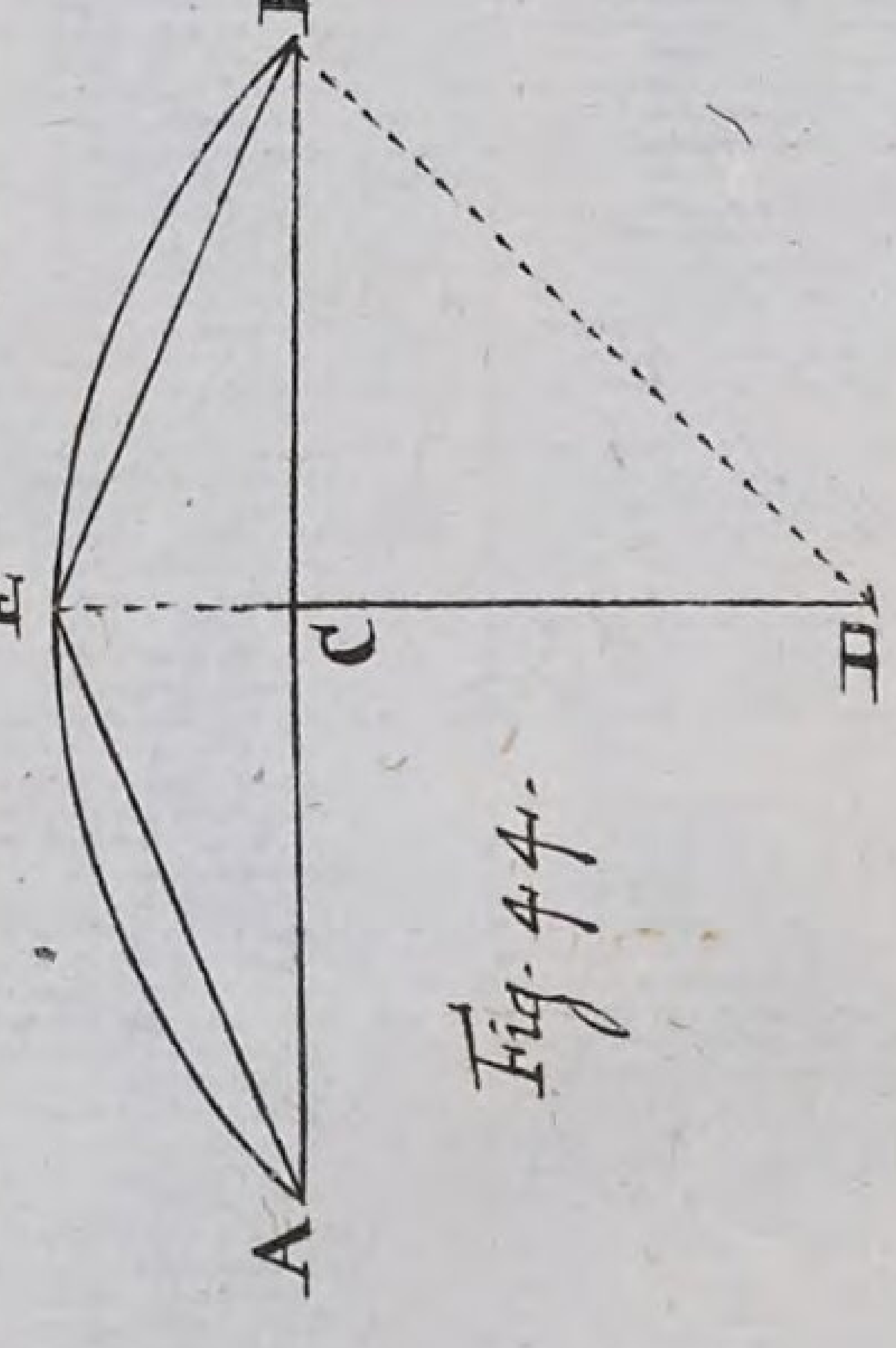


Fig. 44.

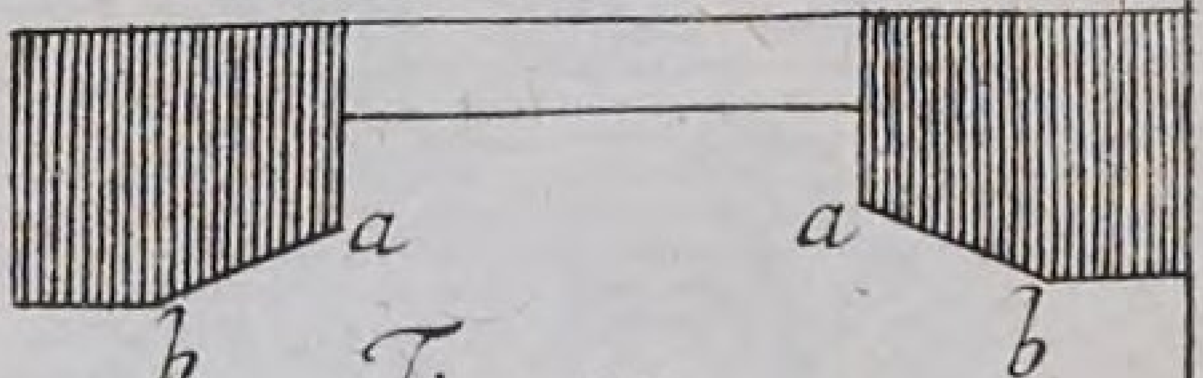


Fig: 52.

Lit: D. 3. Fig. Arch. TAB. XXIII.

Fig. 47.

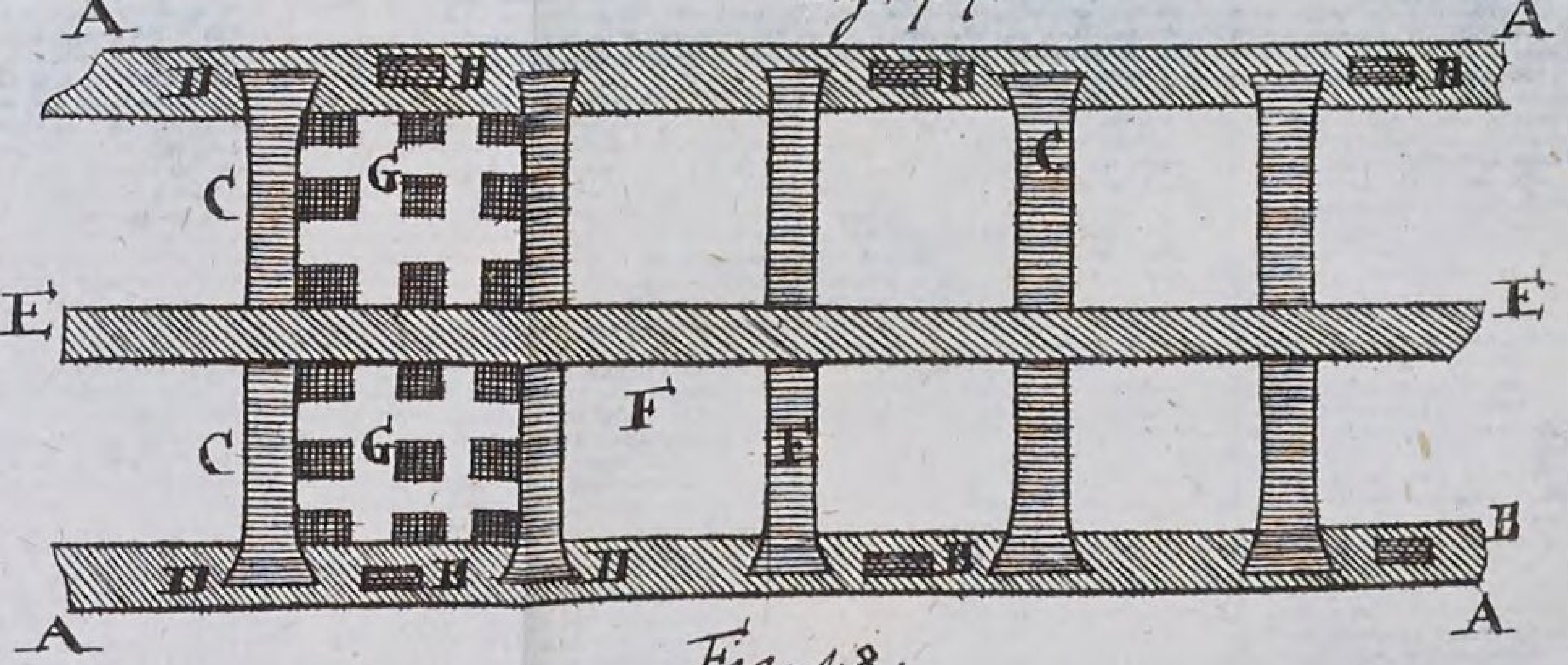


Fig. 48.

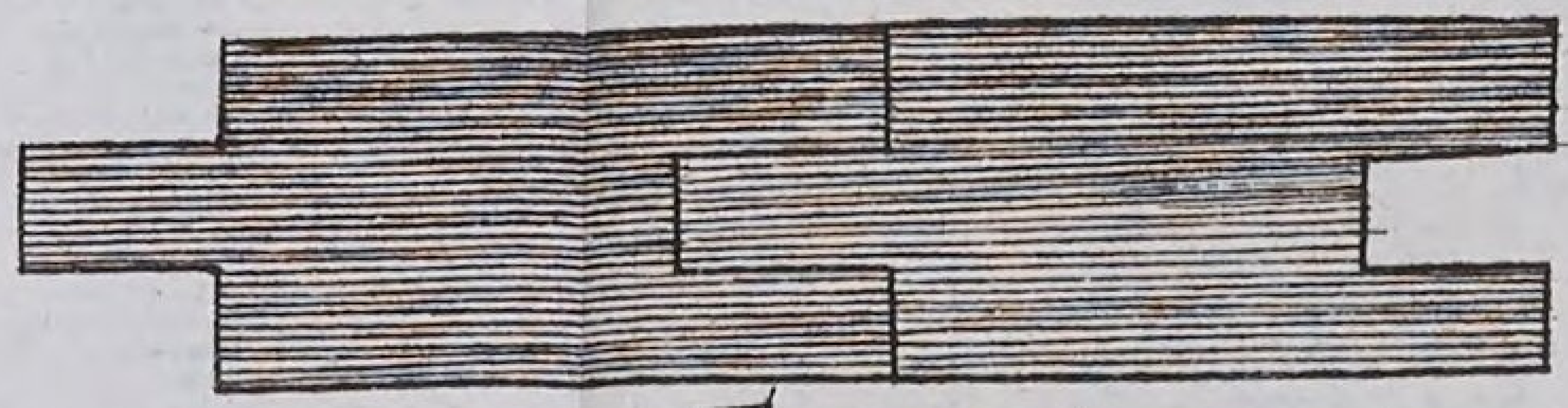


Fig. 49.

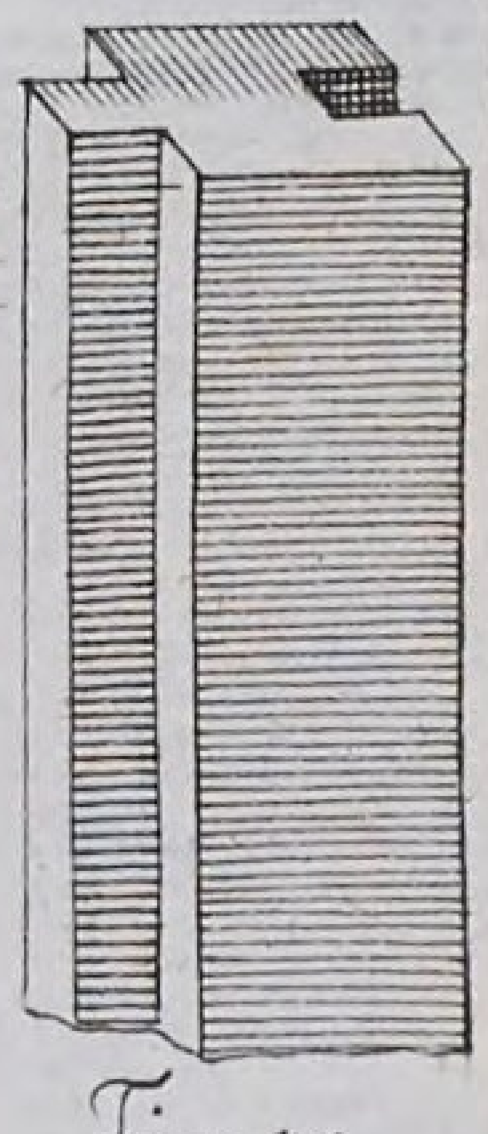
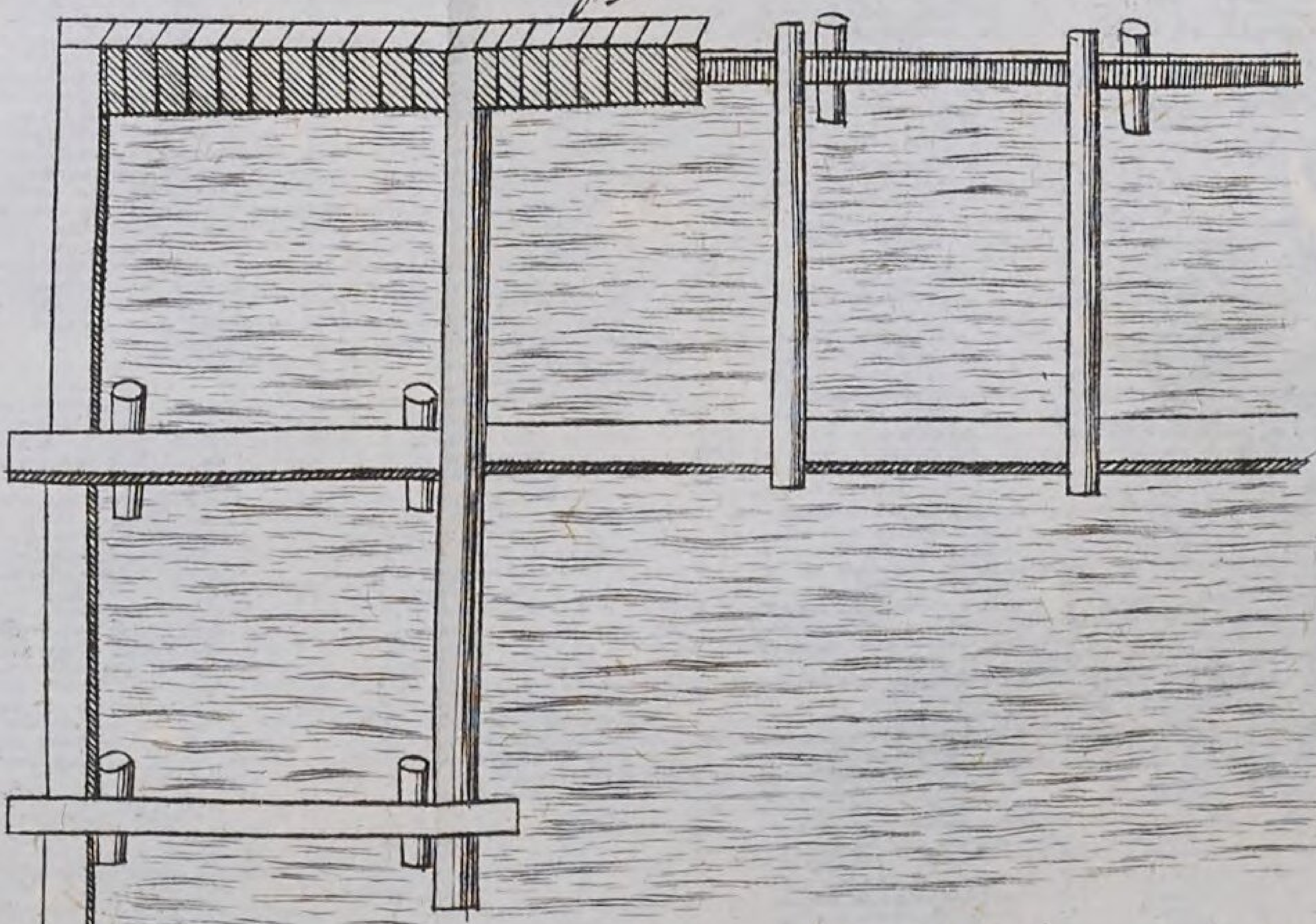
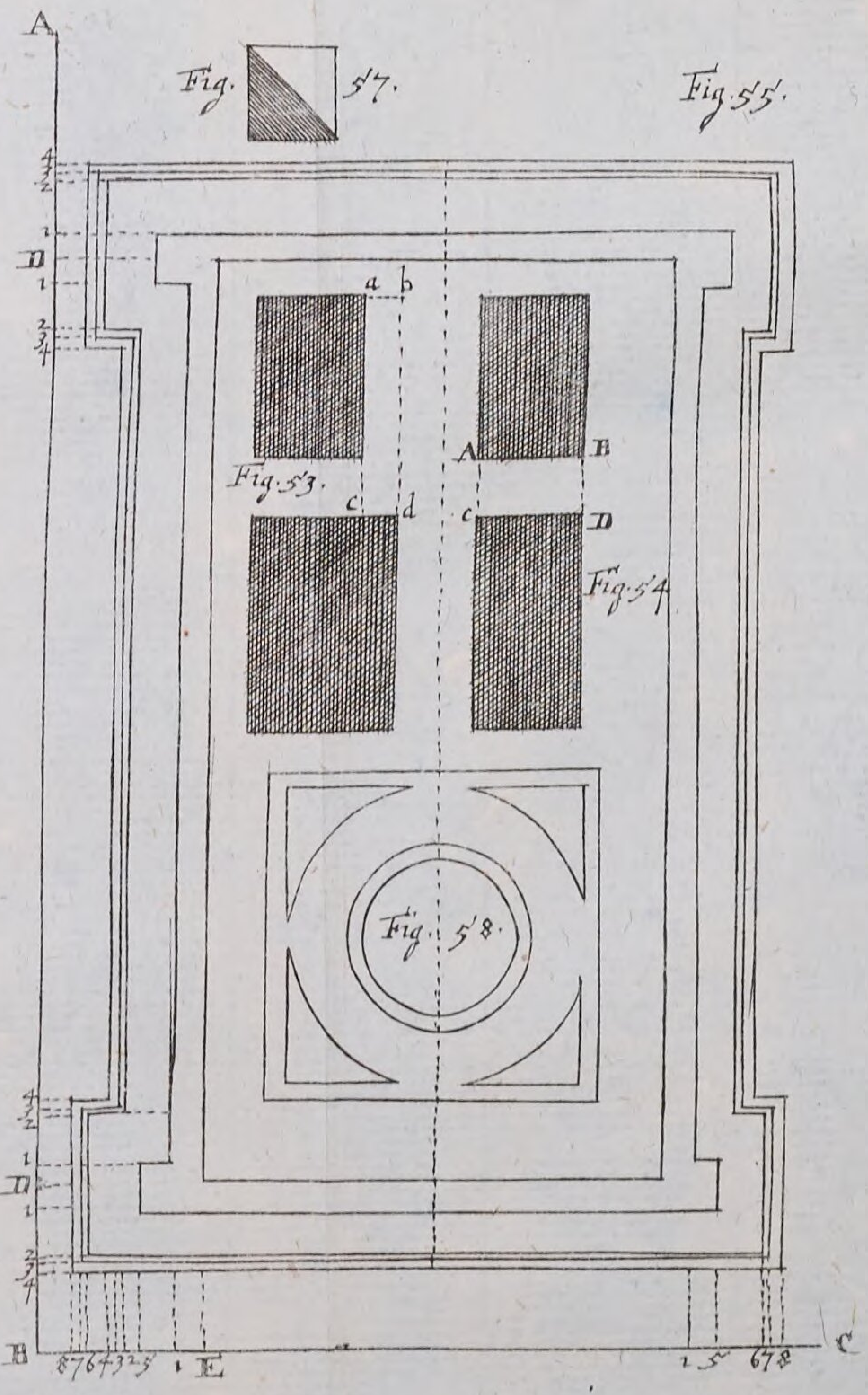


Fig: 51.

Fig. 50.



Lit: E. 3. Fig. Arch. TAB. XXIV.



Lit. F 3.

Fig. Arch. TAB. XXV.

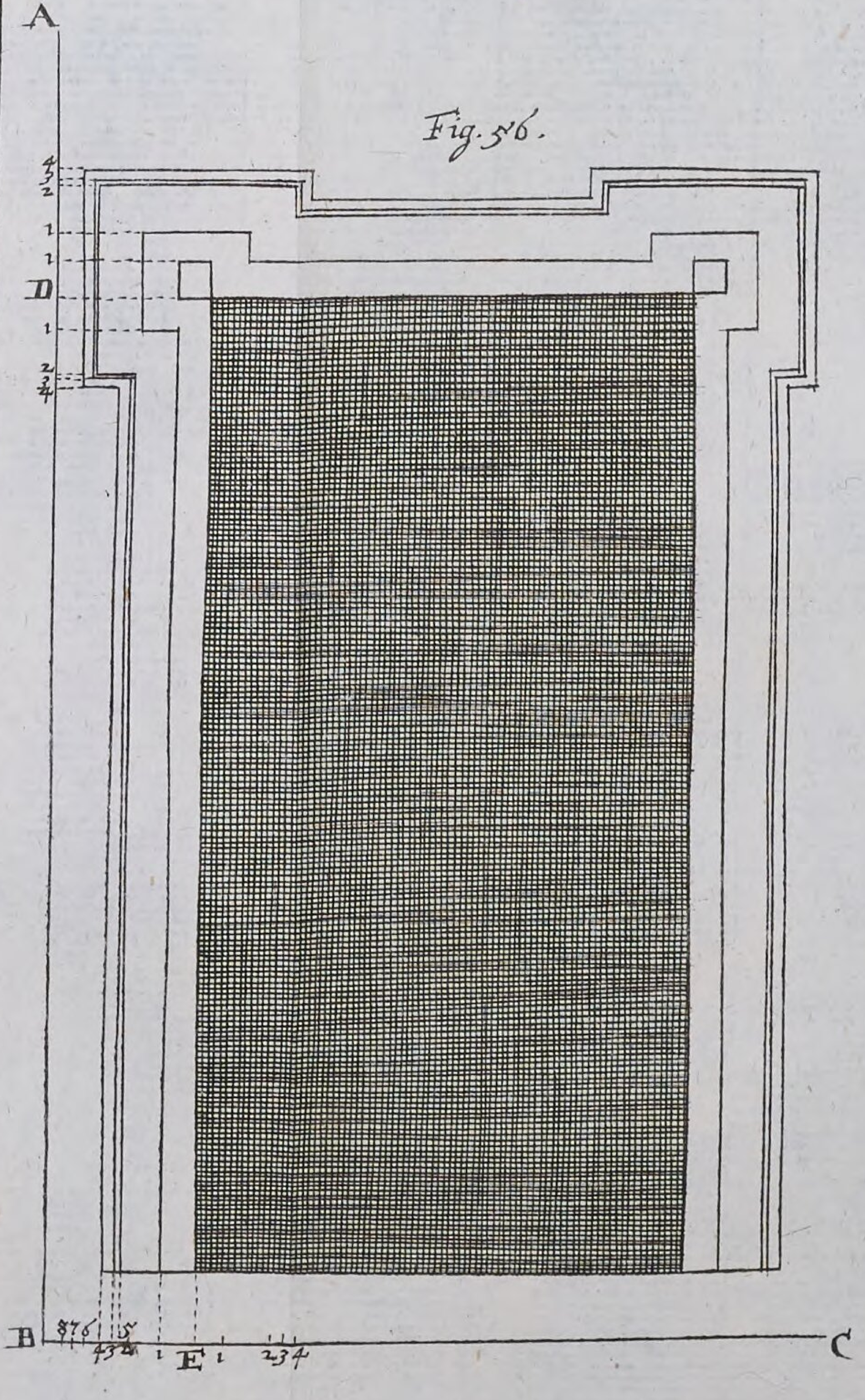
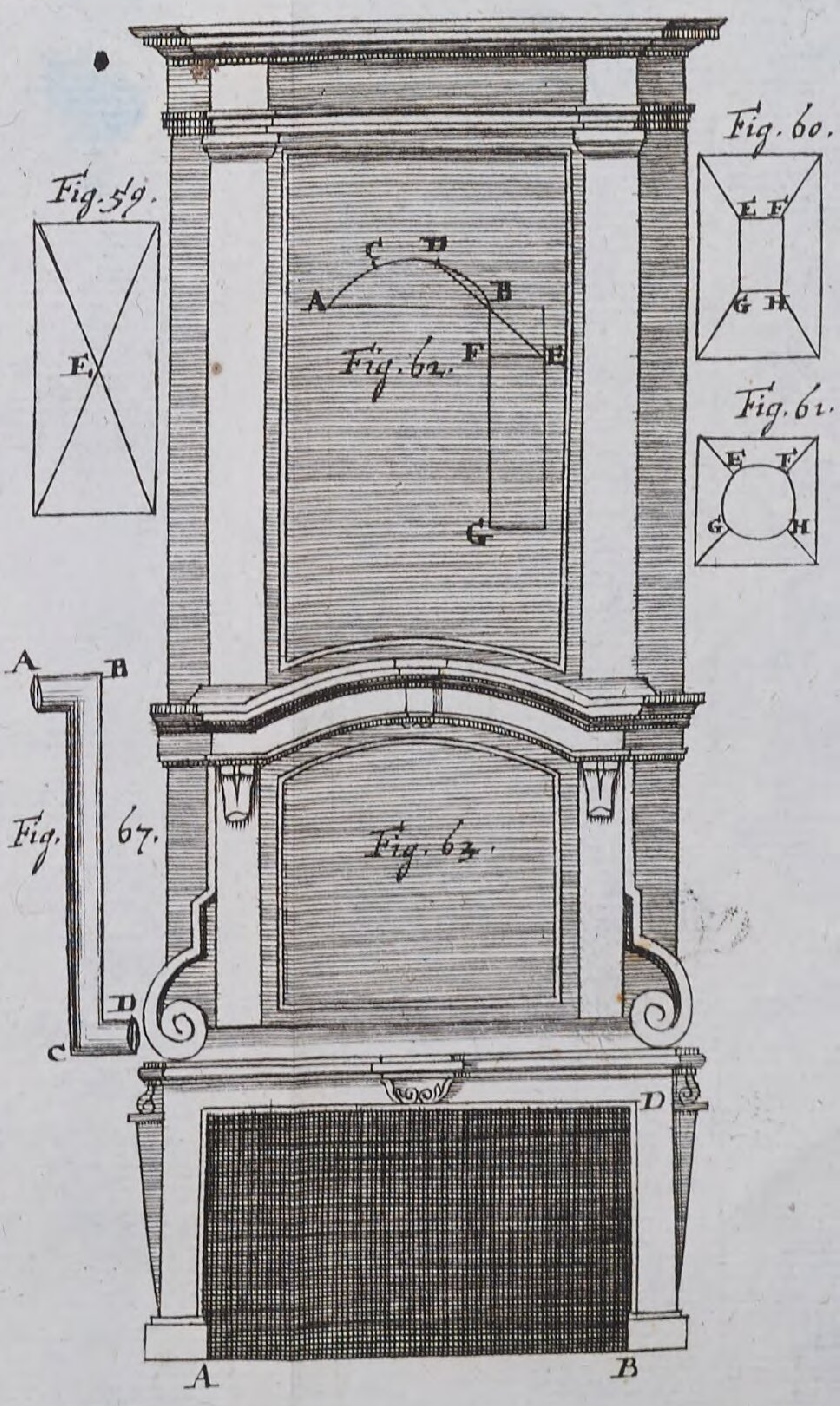


Fig. 56.

Lit: G. 3.

Fig Arch. TAB. XXVI.



Lit: H. 3.

Fig. Arch. TAB. XXVII.

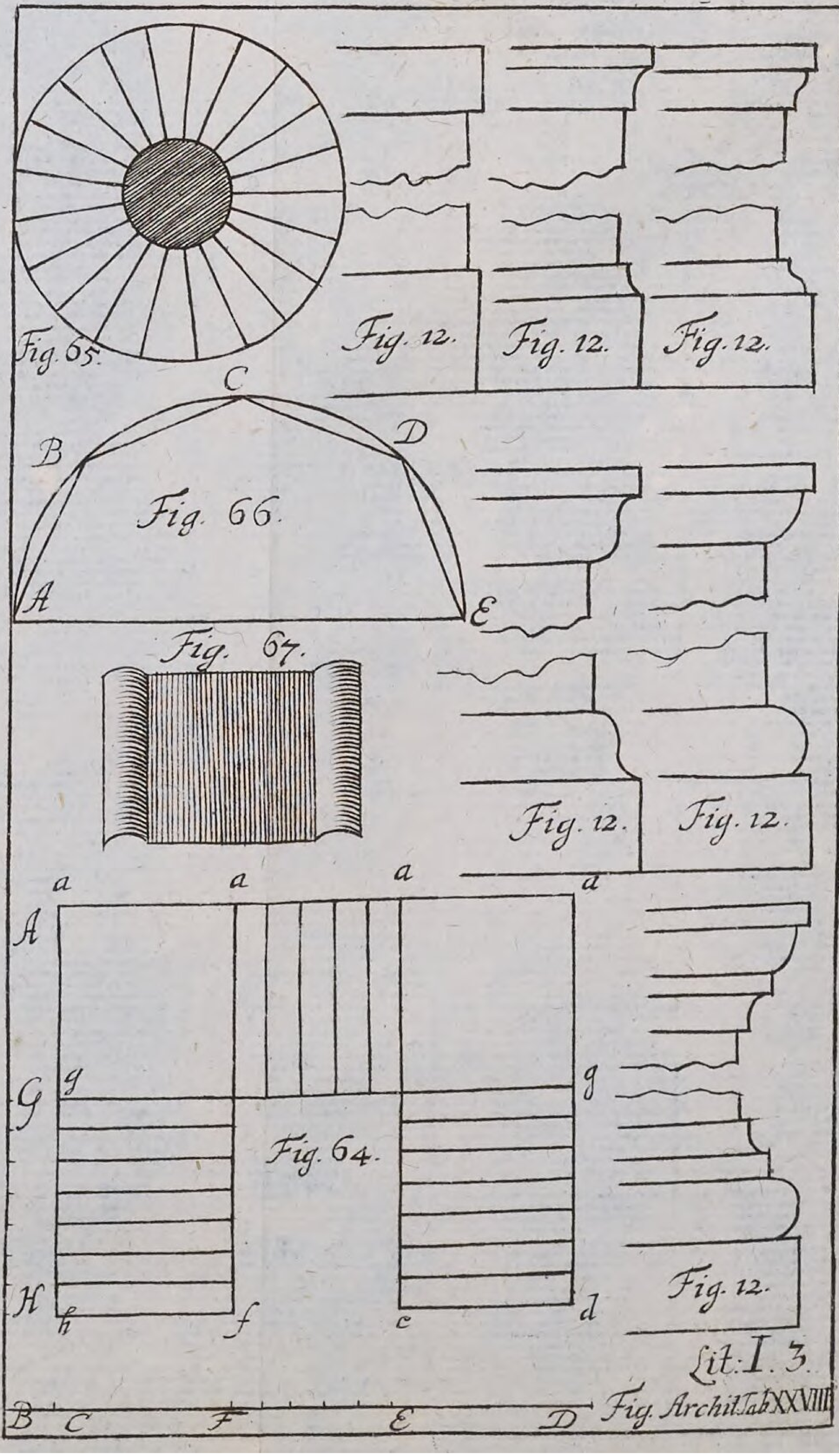


Fig. 65.
Fig. 12.
Fig. 12.
Fig. 12.
C
B
D
Fig. 66.
A
E
Fig. 67.
Fig. 12.
Fig. 12.
a a a a
A
G g g
Fig. 64.
H h f c d
Fig. 12.
Lit: I. 3.
B C F E D
Fig. Archit. Tab. XXVIII.

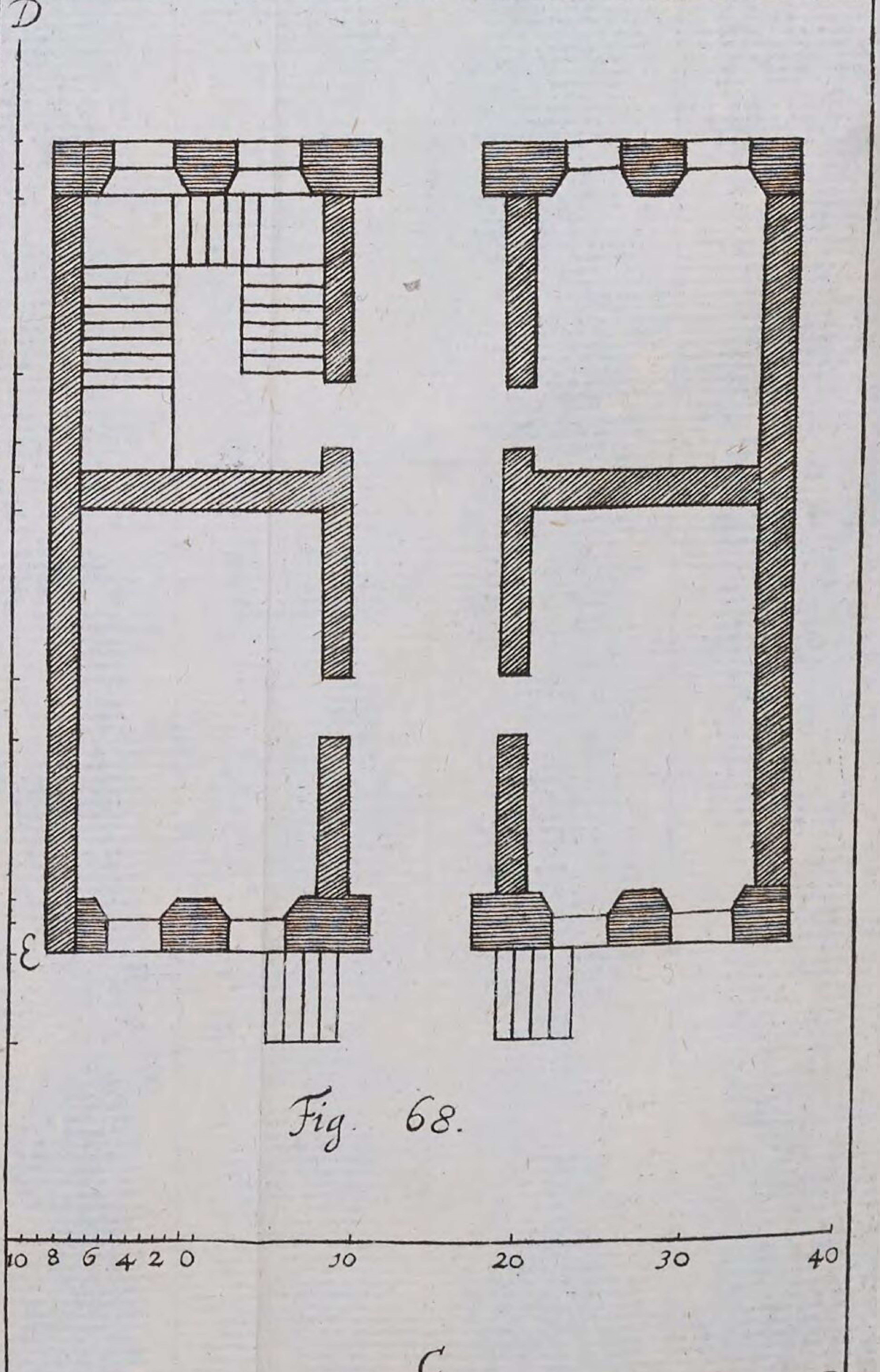
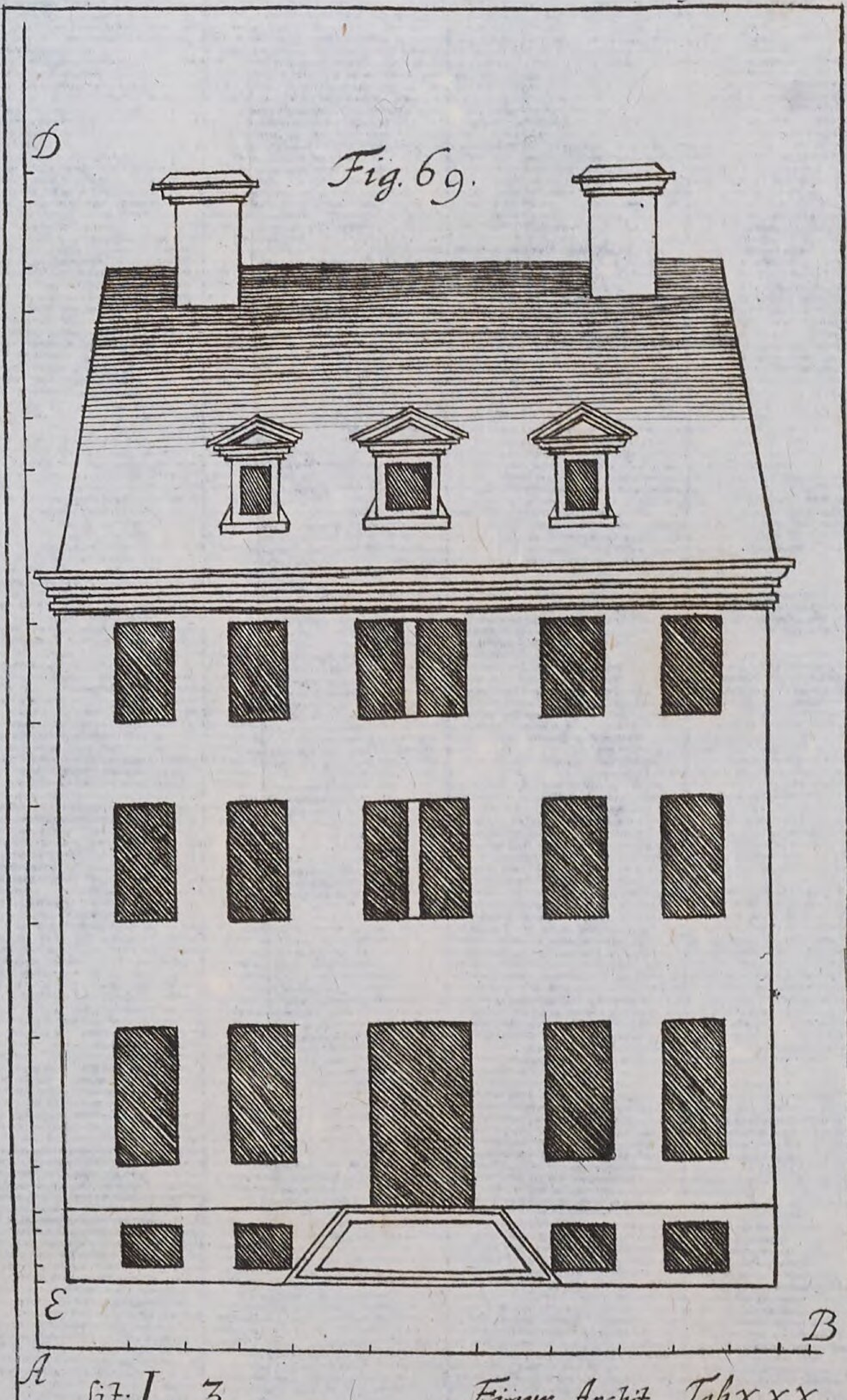


Fig. 68.

Lit: K. 3. Fig. Architect. Tab: XXIX.



Lit: L. 3. Figur. Archit. Tab. XXX.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolff, Christian von, 1679-1754

Die Anfangs-Gründe aller mathematischen Wissenschaften

Bd.: 1. Welcher einen Unterricht von der mathematischen Lehrart, die Rechen kunst, Geometrie, Trigonometri

Halle 1717

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Math 971 -1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11267769-8
VD18 12235245-001